

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1970

THESE

N°

411

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplome d'Etat)

PAR

François Xavier MAILLET

Né le 14 Décembre 1941

à La Tronche (Isère)

Présentée et soutenue publiquement,

le : 11 Mai 1970

De l'utilisation d'une antenne
hélicoptérée dans le secours aux
accidentés.

Travail fait au S.A.M.U. de
Toulouse dirigé par le Professeur
L. LARENG.

Président : Mr. C. de GAUDART D'ALLAINES , Professeur.

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1970

THESE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplome d'Etat)

PAR

François Xavier MAILLET

Né le 14 Décembre 1941

à La Tronche (Isère)

Présentée et soutenue publiquement,

le : 11 Mai 1970

De l'utilisation d'une antenne
héliportée dans le secours aux
accidentés.

Travail fait au S.A.M.U. de
Toulouse dirigé par le Professeur
L. LARENG.

Président : Mr. C. de GAUDART D'ALLAINES , Professeur.

THE UNIVERSITY OF LEIDEN

LIBRARY

UNIVERSITY OF LEIDEN

LIBRARY

1871

UNIVERSITY OF LEIDEN
LIBRARY
1871

UNIVERSITY OF LEIDEN
LIBRARY
1871

UNIVERSITY OF LEIDEN
LIBRARY
1871

UNIVERSITY OF LEIDEN
LIBRARY
1871



A ma femme.

A ma famille.

A ma belle famille.

A tous mes amis.

A Monsieur le Professeur Claude de GAUDART D'ALLAINES

Professeur à la Faculté de Paris

Chirurgien des Hôpitaux

qui nous a fait le très grand
honneur d'accepter la présidence
de cette thèse.

Nous le prions d'accepter l'
expression de notre respect.

A Monsieur le Professeur Louis LARENG

Professeur à la Faculté de Toulouse

Chef du Service de Réanimation Respiratoire
et du Centre de Secours Mobile
de l'Hôpital Purpan de Toulouse

qu'il veuille trouver ici
l'expression de notre gratitude
pour les précieux conseils
qu'il nous a prodigués.

A nos Maîtres des Hôpitaux,

Monsieur le Professeur Paul MILLIEZ
Monsieur le Professeur JUSTIN BESANCON
Monsieur le Professeur Felix POILLEUX
Monsieur le Professeur Marcel ROUX
Monsieur le Professeur Charles DUBOST
Monsieur le Professeur Maurice LAMY
Monsieur le Docteur Alain PRIOLLET
Monsieur le Docteur Roger JANVIER
Monsieur le Docteur Jean HENQUINET

qu'ils trouvent ici l'expression
de notre respectueuse gratitude
pour leur enseignement de chaque
jour.

- Introduction
- Historique de l'évacuation aérienne
- Génèse et organisation de l'expérience
- Présentation pratique de l'hélicoptère de type Alouette III
 - . description et quelques caractéristiques de l'appareil
 - . conditions de vol
- Description de l'équipement de l'Alouette III et du matériel embarqué
- Quelques notions de physiopathologie aéronautique et pathologie du transport aérien
 - . l'altitude : hypoxie
 - : expansion des gaz (Loi de Mariotte)
 - . le bruit
 - . les vibrations
- Influence du moyen de transport aérien sur les actes du médecin convoyeur
 - . le bruit et la surveillance par les moyens auditifs
 - . la dépression atmosphérique et . la perfusion
 - . les ballonnets
 - . les respirateurs
- Quelques observations
- Bilan de l'expérience
 - I. Transports primaires
 - quelques chiffres: . origine des appels
 - . délai des appels
 - . causes des appels
 - . lieux de la relève
 - . pathologie rencontrée
 - . soins éventuels apportés avant l'arrivée de l'hélicoptère
 - . soins apportés par le médecin convoyeur

- conditions des transports primaires
 - . conditions de leur déroulement
 - . quelques raisons expliquant leur petit nombre
 - . avantages

II. Transports secondaires

- quelques chiffres:
 - . origine des appels
 - . délai d'intervention
 - . causes des appels
 - . pathologie rencontrée
 - . soins éventuels apportés avant l'arrivée de l'hélicoptère
 - . soins apportés par le médecin convoyeur
- conditions des transports secondaires

- Conclusion
- Bibliographie

- I N T R O D U C T I O N -

Apanage du XXème siècle, la vitesse accroît la violence de la plupart des traumatismes de la circulation routière.

Les phénomènes d'accélération et de décélération modifient les rapports et le poids des différents organes d'une manière très brutale. Ainsi, l'arrêt en un dixième de seconde d'un homme roulant à soixante kilomètres à l'heure, fait passer le poids de son foie, de un kilogramme et demi à trente kilogrammes environ, pouvant ainsi créer des lésions graves de l'appareil suspenseur. Les incidences cinétiques sont encore plus graves au niveau des membres, créant des lésions indescriptibles, parfois impossibles à classifier.

La caractéristique du polytraumatisé de la route est que son état résulte de deux sortes de lésions:

- d'une part, les lésions dominantes qui sont au

premier plan du tableau, et qui, à elles seules, sont capables d'entraîner un pronostic péjoratif; - d'autre part, les lésions secondaires plus bénignes qui, elles, jouent par leur sommation et sont ainsi capables, soit d'aggraver le tableau principal, soit d'en créer un elles mêmes.

Le tableau général que présentent ces blessés est à peu près toujours le même. Le diagnostic est relativement facile à faire; il s'agit de recenser les lésions une par une, en se méfiant de " l'état de choc " capable de masquer certaines atteintes régionales, qui peuvent alors rester sans traduction clinique nette, ainsi que l'a déjà expliqué ARNAUD.

D'une manière générale, ces malades sont très fragiles, et tout doit être mis en oeuvre dès les premiers secours, pour éviter l'aggravation des lésions déjà existantes. Il faut constamment garder à l'esprit que la réanimation doit toujours être la première thérapeutique à mettre en oeuvre vis à vis de ces sujets.

La relève et le transport posent des problèmes très difficiles, et qui sont loin d'être résolus.

Dans certains cas, (par exemple sur les aéro-

dromes, dans les mines), le ramassage est prévu et parfaitement organisé. Cette coordination est loin d'être réalisée au bord de la route, où le premier témoin venu, avec tout son esprit d'initiative et toute sa bonne volonté, va lui-même pratiquer les premiers secours. Puis viendront les gendarmes, les pompiers, ou une ambulance locale, et le ou les blessés seront véhiculés vers le centre hospitalier le plus proche, sans avoir reçu de soins vraiment dignes de ce nom. Dans le plus favorable des cas, un médecin peut être présent sur les lieux de la catastrophe par pur hasard, ou parce que son chemin passait par là. Encore faut-il qu'il soit habitué à ce genre de situation, et qu'il ait sous la main le matériel nécessaire. Enfin, le centre peut très bien ne pas être équipé suffisamment pour faire face à de tels problèmes.

Il ressort de toutes les études qui ont été faites sur la question, que c'est le stade primaire (c'est à dire le ramassage et la dispense des premiers soins) qui s'est révélé être crucial. Beaucoup de blessés ne parviennent pas jusqu'à l'hôpital de premier secours.

Ces faits ne pouvaient laisser insensibles le corps médical et les pouvoirs publics, et Monsieur ALLAIN

(du Ministère de la Santé Publique) a pu dire: "Les secours d'urgence doivent être médicalisés".

Le décret du 2 décembre 1965, obligea 243 hôpitaux à disposer de moyens mobiles de secours d'urgence. C'était déjà un progrès énorme. On vit dès lors s'installer les premières antennes de secours dans les hôpitaux, le plus souvent avec les pompiers locaux, qui formaient les sujets les plus aptes à assurer les prompts secours.

Les premiers résultats ayant été encourageants, la présence, avec les équipes de première urgence, d'un médecin spécialisé, s'est fait de plus en plus ressentir. Parallèlement, des ambulances de plus en plus perfectionnées et de mieux en mieux équipées, voyaient le jour.

Malgré tout ceci, la situation s'avérait peu satisfaisante. Les transports routiers de première urgence restaient handicapés par les embarras de la circulation, et par leur effet parfois nocif sur les blessés en état précaire (en particulier, le retour ne pouvait s'effectuer qu'à vitesse réduite). Tout ceci se traduisait par une perte considérable de temps qui, dans la plupart des cas, pouvait être particulièrement nuisible.

C'est pour les raisons ci-dessus citées, que l'on vit apparaître ces dernières années, un moyen nouveau d'évacuation des blessés de la route, par voie aérienne, à l'aide d'hélicoptères spécialement aménagés pour de telles missions.

Plusieurs organismes (protection civile, gendarmerie, hôpitaux) s'efforcèrent de mettre sur pied de telles organisations. Des expériences eurent lieu dans plusieurs départements, dans plusieurs régions.

Dans ce qui suit, nous allons relater l'expérience toulousaine due à l'initiative du Professeur L. LARENG, pendant la période du 12 juillet au 22 septembre 1969, expérience à laquelle nous avons eu la chance de participer pendant notre service militaire.

Dans un premier chapitre, nous verrons l'historique des évacuations sanitaires par hélicoptère; puis, ensuite, nous étudierons la genèse et l'organisation nécessaire à une telle entreprise. Le développement suivant sera consacré au bilan de l'expérience, et à l'analyse de quelques cas; enfin, nous verrons comment tirer la conclusion pratique de cette première expérience menée avec le concours des autorités militaires.

- HISTORIQUE -

On peut dire que les premières évacuations sanitaires aériennes eurent lieu dès que l'avion fut un moyen de transport utilisable; et l'armée en fut le promoteur.

Ces évacuations existèrent avant la lettre car, dès la guerre de 1914-1918, on retrouve la trace de blessés graves, évacués par avion. Il s'agissait alors d'évacuations de fortune, de la zone proche du front vers l'intérieur des lignes.

Dans la littérature, il semble que les premiers avions sanitaires équipés spécialement, soient dûs à CHASSAING qui fut le promoteur de ce mode de transfert, vers la fin de la première guerre mondiale. En fait, il semble que l'expérience n'ait pas eu un grand retentissement, et ce moyen d'évacuation resta au stade expérimental.

Néanmoins, la voie était ouverte. Plusieurs adeptes s'efforcèrent de mettre au point la technique qui sera utilisée au Maroc aux environs de 1922, puis un peu plus tard, en Syrie, par EPAULARD et DUGUET.

Ce n'est qu'en 1923, sous l'influence de Robert PIQUE, professeur au Val de Grâce, que l'aviation sanitaire allait prendre son véritable essor.

Le progrès considérable apporté par ce mode d'évacuation sanitaire, va se trouver confirmé définitivement par les Américains, lors de la seconde guerre mondiale. On a pu alors, parler du sauvetage de milliers de vies humaines.

Les guerres d'Extrême-Orient (celle de Corée puis, celle d'Indochine) vont voir apparaître les premiers hélicoptères sanitaires. Il s'agissait d'appareils BELL, légers, bruyants et inconfortables. En Indochine, on s'en souvient, furent utilisés des appareils équipés de deux brancards latéraux accrochés à l'extérieur de l'appareil. Parallèlement, on vit apparaître des appareils plus lourds du type SIKORSKY H31 ou H21 (la fameuse banane volante).

C'est également à cette époque, que l'on commença à distinguer les évacuations primaires des évacuations secondaires. Les premières consistaient en le ramassage des victimes sur les lieux mêmes où elles étaient tombées, pour les conduire vers le premier poste de secours. Les secondes consistaient en le transfert des blessés des premiers postes de secours insuffisamment équipés, vers des formations de l'arrière, plus aptes à donner des soins requérant le concours de spécialistes compétents.

Il nous faut remarquer que ces appareils (engins de guerre aménagés) étaient loin de ce que nous

pouvons connaître à l'heure actuelle. Tous étaient propulsés par des moteurs à pistons bruyants, et générateurs de vibrations, qui étaient autant de facteurs agressifs pour les malades en état instable; sans parler de l'exposition directe à l'air et aux bruits, des blessés installés à l'extérieur des hélicoptères. De plus, la technique aéronautique de ces appareils laissait encore à désirer sur le plan de la stabilité en vol (roulis important en particulier).

Néanmoins, malgré tous les défauts de ce système, les " Evasan " - puisque c'est ainsi que s'appellent les évacuations sanitaires dans la terminologie militaire - furent utilisées à grande échelle pendant cette période. En effet, au cours des guerres de Corée et d'Indochine, on compte environ 35000 évacuations uniquement par hélicoptère.

Les proportions seront accrues pendant les opérations d'Algérie au cours desquelles sera mis au point un véritable système complexe d'évacuations aériennes, sous l'impulsion du Colonel SALAVAGNIAC.

Sur toute l'étendue du territoire opérationnel, avait été tissé un véritable réseau amenant les blessés directement au centre hospitalier d'Alger ou à l'hôpital Maillot (hôpital militaire). La plupart de ces transferts ont été effectués par hélicoptère. Les transferts vers la métropole, eux, se faisaient en avion à partir de l'aérodrome de Maison Blanche à Alger.

C'est aux environs de 1959-1960, qu'apparaissent concurremment aux appareils déjà connus, les hélicoptères

propulsés par turbine, de type Alouette II. En plus de leurs qualités aéronautiques incontestablement supérieures, ils apportaient aux malades un confort inconnu jusqu'à ce jour pendant le transport. De plus, les nacelles extérieurs étaient remplacées par des brancards situés à l'intérieur même du cockpit de l'appareil.

Il ressort de tout ceci que l'hélicoptère s'est révélé comme le moyen le plus efficace pour aller chercher les blessés dans des endroits autrement impossibles à atteindre (lieux mêmes où se déroulaient les " accrochages ").

Enfin, les nouveaux appareils, par le volume augmenté de leur cockpit, permettent de transporter le blessé tout en le surveillant du point de vue médical (ce qui, jusqu'ici, n'était possible que sur les appareils lourds qui, eux, ne pouvaient se poser en n'importe quel lieu).

Lors des évacuations primaires, le médecin convoyeur pouvait enfin avoir un rôle réel, dès l'instant où il ramassait le blessé, jusqu'à celui où il le confiait aux soins d'un centre bien équipé. Il en résultait que les actes les plus urgents, et en particulier la réanimation, pouvaient débiter beaucoup plus tôt et être ininterrompus.

Actuellement, au Viet-Nam, l'armée américaine abandonne de plus en plus les antennes chirurgicales mobiles (équipes de chirurgiens et d'anesthésistes-réanimateurs, copiées sur les antennes chirurgicales parachutistes françaises qui se déplacent pour opérer sur

les lieux mêmes de l'accident). Ces formations sont délaissées au profit de moyens d'évacuation sous forme d'hélicoptères sanitaires énormes, de plus en plus perfectionnés.

Ceci résulte du fait que la rapidité de l'évacuation vers un centre bien équipé donne des résultats qui sont d'autant meilleurs que les soins les plus urgents et les gestes les plus vitaux ont été accomplis le plus précocement possible pendant le transfert lui-même. C'est véritablement la consécration de l'"Evasan".

Bien entendu, cette acquisition due à l'armée ne pouvait laisser indifférents les civils qui purent ainsi résoudre leurs problèmes d'évacuations rapides. Ces problèmes, à l'origine, étaient surtout posés par les poliomyélitiques. En effet, de grands centres avaient été créés en France, à Paris, par les professeurs MOLLARET et THIEFFRY, et à Lyon.

De ce fait, seules certaines régions étaient bien desservies, et par là même favorisées. Il était nécessaire de pouvoir en faire bénéficier toute l'étendue du territoire français, sans que les transports ne posent des problèmes insurmontables.

C'est pour cette raison que Monsieur le Professeur M. CARA, vers les années 1955-1957, créa dans le cadre de l'hôpital Necker, le Service de Réanimation Mobile de l'Assistance Publique.

Rapidement, on réalisa que, non seulement certains poliomyélitiques nécessitaient leur transfert

dans les grands centres spécialisés pour eux, mais que d'autres catégories de malades nécessitaient, elles aussi, leur transfert dans des centres spécialisés (neuro-chirurgie, néphrologie, réanimation spécialisée telle la réanimation infantile, toxicologie...).

A l'heure actuelle, nous pouvons dire que les indications (et la réalisation des transports de blessés ou malades qui doit en résulter) ne pourront que croître dans l'avenir.

- G E N E S E E T O R G A N I S A T I O N
D E L ' E X P E R I E N C E -

Les problèmes posés par les urgences chirurgicales et médicales, se posaient avec une telle acuité aux yeux des services publics et du corps médical, que, dès 1965, naquit l'idée d'un numéro d'appel unique, où pourraient être centralisés tous les appels de détresse.

Il restait à poser les jalons de la future organisation qui pourrait répondre efficacement, et faire face à toutes ces demandes.

C'est pour cette raison que, vers la même époque, le Ministère des Affaires Sociales posait les premières pierres de l'infrastructure hospitalière de réception des urgences.

Dans la région qui nous intéresse pour le moment, c'est à dire la région toulousaine, les choses se déroulèrent sommairement de la manière suivante.

En 1967 est créé dans l'enceinte de l'hôpital Purpan, le service de réanimation respiratoire, dirigé par le professeur L. LARENG. La vocation de ce service

et l'intérêt que portait son chef aux secours d'urgence ne pouvait manquer de se mettre à la disposition des besoins du jour. C'est ainsi que naquit le Service d'Assistance Médicale d'Urgence, plus communément connu sous le sigle de " S.A.M.U. ".

Ce service reçut un numéro unique d'appel, célèbre dans toute la région Midi-Pyrénées: le 42.33.33.

La vocation de cette organisation pilote était triple :

- Elle avait d'une part une fonction d'intervention et de coordination. C'est elle qui a organisé dans la ville de Toulouse, et dans ses environs, la première chaîne de secours d'urgence. Cette chaîne permet, en relation avec la police, et dans certains cas, avec les pompiers, d'envoyer une antenne mobile pour chaque accident de la voie publique survenant en ville, ou d'aller chercher un insuffisant respiratoire en détresse aiguë, parfois à des distances très éloignées (Cahors et voire même l'Espagne).

- Son deuxième rôle est un rôle d'exploitation de statistiques : la fréquence des interventions et les observations qui ont pu être effectuées, sont toutes centralisées et réunies en fiches. De nombreux travaux ont ainsi pu être effectués, et le seront encore.

- Enfin, son troisième rôle est une fonction d'enseignement et d'information : formation de secouristes chez les pompiers par exemple; organisation de conférences, tournage de films sur les accidents de la route, reportages télévisés...

L'importance et la diversité des interventions

de toutes sortes, le besoin d'organisation du transfert des malades de la périphérie vers Toulouse, ou de cette dernière ville vers d'autres centres importants, ne devaient pas tarder à faire sentir la nécessité de transports par voie aérienne. C'est ainsi que le " S.A.M.U. " fut amené à organiser ses premières évacuations par voie aérienne. Dans ce but, on dut faire appel à des appareils (en particulier des hélicoptères) appartenant à diverses formations. La gendarmerie fut la plus sollicitée. C'est le début, et il faut attendre l'année 1969 pour voir apparaître et s'organiser la première antenne héliportée.

En application de la circulaire du Premier Ministre datant de 1969 sur la médicalisation des secours routiers, le Professeur L. LARENG organise pour l'été une antenne héliportée destinée à fonctionner du 12 juillet au 22 septembre 1969, période pendant laquelle les accidents de la route seront à leur maximum de fréquence.

L'hélicoptère sera fourni par l' A.L.A.T. (Aviation légère de l'armée de terre). Ce sera une Alouette III, particulièrement recommandée pour ce genre de missions.

Il restait alors à organiser, à quadriller la région.

Pour ce faire, dans tous les centres hospitaliers périphériques (hôpitaux de deuxième catégorie, premier groupe) furent disposées des antennes mobiles de réanimation. Elles étaient animées, chacune, par

une équipe d'anciens externes, tous formés dans le service de réanimation, et en principe rompus à la technique des secours d'urgence qu'ils avaient pu acquérir à bord des ambulances du S.A.M.U.. Leur rôle consistait à répondre à tous les appels émanant de leur circonscription, et à donner les soins dépendant de leurs compétences. Puis, ils devaient, soit ramener la victime vers le centre dont ils dépendaient, soit appeler directement le S.A.M.U. par l'intermédiaire de la radio ou du téléphone.

Au niveau central, c'est à dire à l'hôpital Purpan, était installée dans le local du S.A.M.U., l'équipe héliportée.

Cette équipe était composée d'un pilote et d'un mécanicien rompus au pilotage dans toutes les conditions, et d'un médecin convoyeur, militaire ou civil, en principe spécialisé en anesthésie-réanimation.

Cette équipe restait en permanence dans le local du S.A.M.U., afin d'être disponible à chaque instant. Ceci est un point très important. En effet, il eût été fâcheux de perdre plusieurs minutes pour rechercher le médecin convoyeur à travers tout l'hôpital. L'expérience a prouvé que, quel que soit le moyen employé (téléphone ou système d'appel du genre "bip-bip"), le médecin mettait toujours un temps relativement long à arriver. De même, et pour des raisons bien évidentes, il fallait que le médecin soit affecté uniquement à l'hélicoptère, et qu'il soit libre de toute autre activité. Il eût été en effet impensable de le savoir occupé à donner une anesthésie en salle d'opération par exemple. C'est grâce à la coopération de l'armée qui a prêté des anesthésistes-réanimateurs d'active ou du contingent, que ceci

a pu être réalisé.

Le matériel nécessaire à la bonne réalisation de toutes les missions était rangé dans l'appareil, et une fois l'alerte donnée, il ne restait plus au personnel qu'à grimper dans l'appareil, et à partir vers la destination déterminée, une fois les divers renseignements d'ordre médical et administratif donnés.

Le rôle du médecin convoyeur était principalement de conditionner le malade pour le transport, qu'il soit primaire ou secondaire. Toute la bonne conduite d'une évacuation sanitaire (qu'elle se fasse par voie routière ou par voie aérienne) dépend de cette condition. Au niveau des évacuations secondaires, c'était lui qui jugeait de l'opportunité du transfert ou de telle ou telle thérapeutique. De même, au niveau des évacuations primaires, c'était lui qui donnait les premiers soins et instituait les traitements urgents.

Pendant le vol de retour, il devait continuer ce qui avait été entrepris, et pouvait se faire aider par le mécanicien. Enfin, à son arrivée, il devait conduire le blessé jusque dans le service spécialisé que requérait l'état de la victime. Alors, pour le médecin, commençait la tâche rébarbative et ingrate de la remise en condition du matériel embarqué à bord de l'hélicoptère. Chaque ampoule, chaque tubulure, chaque seringue, devait être impérativement remplacée afin que les évacuations suivantes puissent se dérouler sans la moindre anicroche imputable à des questions matérielles. Puis, venait la partie administrative : remplissage des fiches mécanographiques, rapport, et

discussion avec les confrères.

Ces quelques lignes ne peuvent évidemment faire ressortir toutes les difficultés matérielles de tous ordres engendrées par la mise sur pied d'une telle organisation (problèmes de véhicules, de liaisons radiophoniques, de diagnostic et de thérapeutique). Néanmoins, elles sont nécessaires pour la compréhension des chapîtres suivants, qui traiteront des conditions de la réalisation, et du bilan proprement dit de l'expérience.

- P R E S E N T A T I O N P R A T I Q U E
D E L ' H E L I C O P T E R E
D E T Y P E A L O U E T T E I I I -

Tout le monde connaît la forme générale des hélicoptères, mais nous pensons qu'il est préférable de fixer quelques points pratiques qu'il faut connaître pour les évacuations sanitaires.

Tout d'abord, il est nécessaire de savoir qu'il ne faut pas s'approcher d'un hélicoptère tant que le rotor tourne. Il faut toujours s'en méfier, et ce, d'autant que le rotor va s'arrêter, car alors, les pales tendent à descendre de plusieurs dizaines de centimètres ce qui, bien évidemment, ne fait qu'accroître le danger. Nous avons ainsi, à une ou deux reprises, frôlé la catastrophe avec des secouristes bénévoles, trop enthousiastes dans leur tentative d'entrer en contact avec nous le plus rapidement possible.

Ce bref, mais utile à notre sens, rappel à la prudence énoncé, il nous reste à décrire l'appareil très sommairement.

L'A.L.A.T. (Aviation Légère de l'Armée de Terre) nous avait prêté des hélicoptères de type Alouette III, appareils construits par la Société Sud-Aviation à Toulouse.

- L'Alouette III est propulsée par une turbine.
- Elle consomme 190 litres de kérosène à l'heure.
- Elle pèse 1200 kilogrammes à vide, et peut emporter une charge utile de 900 kilogrammes.
- Son réservoir étant de 585 litres, elle a une autonomie de 3 heures de vol environ, soit un peu plus de 500 kilomètres.
- Le plafond utilisable se situe vers 6500 mètres.
- Sa vitesse de vol varie entre 180 et 195 km./heure (vitesse pratique, ou encore vitesse de croisière utilisable en permanence).
- Dans sa version courante, elle peut emmener 7 personnes, soit 1 pilote et 6 passagers (en fait, il y a toujours un copilote).
- Le prix de l'heure de vol est d'environ 1300 F. ce qui, bien entendu, peut paraître excessif.

LES CONDITIONS DE VOL

Elles nous intéressent sur plus d'un point, car l'hélicoptère n'est malheureusement pas encore, à l'époque actuelle, un engin " passe-partout ".

Le vol est un vol " à vue ", et il est parfaitement possible de se servir de cartes routières.

Les Alouettes III sont dotées d'un radio-compass et d'antennes spéciales placées à l'avant de l'appareil pour un guidage radio, encore appelé " Homming ". Il est, bien entendu, possible de s'en servir par mauvais temps et visibilité réduite, mais cela peut s'avérer dangereux (en particulier, il faut se méfier des lignes électriques traversant en tous sens les vallées de montagne). Mais les pilotes ont leurs astuces, et sont absolument remarquables.

Nous avons toujours pu, grâce à eux, accomplir tous les transferts qui nous étaient demandés, quelles que soient les conditions météorologiques, et même la nuit.

Ces vols ont toutefois leurs limitations réglementaires :

- La visibilité horizontale doit être de 800 mètres au minimum, dans les zones extérieures aux espaces aériens contrôlés par les aérodromes, et de 8 kilomètres dans ces derniers espaces.
- La visibilité verticale doit être de 300 mètres.
- La visibilité latérale doit être de 1500 mètres.
- Si la température extérieure est inférieure à zéro degré, et que le degré hygrométrique est trop important, il est impossible de voler.

- De même, si la neige est trop importante, ou si le vent est trop violent, il est interdit de voler en hélicoptère.
- Pour les vols de nuit, il faut avoir des repères suffisants pour les limites de l'aire d'atterrissage, et la faire baliser par des lumières (feux, phares de voitures...).
- Le brouillard, ou les nuages bas, peuvent souvent rendre le vol impossible (c'est là un des gros écueils de ce moyen de transport).
- L'altitude de survol d'une agglomération doit être égale, ou supérieure, à 500 mètres.

Il est à noter, d'ailleurs, qu'au cours de notre expérience durant l'été 1969, nous avons bénéficié d'une autorisation spéciale nous permettant de traverser, en survol, les aérodromes et toutes les villes, sans être obligés d'emprunter les couloirs aériens spécialement aménagés à cet effet, comme dans la région parisienne par exemple. Il suffisait que nous lancions un appel radio pour qu'on nous laisse voler librement.

- Les aires d'atterrissage sont, en principe, elles aussi, réglementées, et cette réglementation varie, d'ailleurs, avec le corps auquel appartiennent les hélicoptères (A.L.A.T., gendarmerie). Mais en général, il faut que la " dropping zone " (terme impropre emprunté aux parachutistes), ait

une dimension de 20m x 20m. Sa surface doit être plane, et les alentours suffisamment dégagés pour permettre un angle d'atterrissage et de décollage de 25° . Sont particulièrement recommandées les surfaces bétonnées et les places herbeuses. Par contre, sont déconseillées, autant que possible, les surfaces sablonneuses. Généralement, les surfaces que nous avons utilisées cet été, sont appelées " héli-surfaces ". Ce sont des emplacements temporaires, ou saisonniers, qui ne sont pas à classer parmi les aérodromes.

Toutes ces stations sont d'ailleurs régies par des arrêtés fixés par le Journal Officiel du 17/03/1959.

Chaque hôpital devrait prévoir, dans son aménagement, une héli-surface. Cela éviterait les atterrissages " de fortune " qui consistent à aller se poser dans la cour de la caserne du pays, ou bien sur le stade, ce qui, bien évidemment, accroît la perte de temps.

Il faut retenir de tout ceci que l'hélicoptère n'est pas encore le moyen de transport sanitaire à proprement parler universel, mais qu'il tend à le devenir de plus en plus.

- DESCRIPTION DE L'
EQUIPEMENT DE L'ALOUETTE III
ET DU MATERIEL EMBARQUE -

Les Alouettes III fournies par l'A.L.A.T. pendant la durée de l'expérience étaient modifiées au point de vue aménagement intérieur, afin de répondre aux besoins des évacuations sanitaires.

- La double commande de gauche était supprimée.
- Les sièges étaient disposés de façon que le médecin convoyeur se trouve entre le pilote (à droite), et le mécanicien (à gauche), son siège tourné vers l'arrière afin de faire face aux deux brancards superposés placés transversalement, à l'arrière de l'appareil.
- Devant le mécanicien, à la place de la double commande, à gauche, était disposée une caisse contenant, dans de multiples tiroirs numérotés,

tout le petit matériel nécessaire à la bonne conduite de notre travail.

- Le reste du matériel, que nous allons énumérer dans un deuxième temps, était généralement disposé sur le brancard inférieur (la plupart du temps, nous n'avions qu'un seul blessé à transporter). En cas de transport double, bien que la place qui restait dans l'habitacle soit restreinte, nous avons toujours pu tout loger tant bien que mal.

Cette disposition n'est probablement pas la meilleure, bien qu'elle nous ait donné entièrement satisfaction tout au long de l'expérience. Elle permet de transporter, si besoin est, deux blessés à la fois.

Les blessés étaient disposés la tête vers la gauche, ce qui fait que, en vol, le mécanicien pouvait aider le médecin en cas de besoin.

Que l'on nous permette ici, d'ailleurs, de rendre hommage à leur dévouement et à leur efficacité.

Il est possible de gagner une place " passager " supplémentaire en plaçant le brancard longitudinalement, mais on ne peut alors transporter qu'un seul blessé à la fois (hélicoptères Alouette III de la gendarmerie).

Donc, d'après ce que nous venons de voir, l'équipement d'une Alouette III, version sanitaire, est relativement simple à exécuter.

Nous allons maintenant voir le matériel et les médicaments embarqués, nécessaires, puis nous verrons ce qu'il eût été souhaitable de posséder en plus, afin de pouvoir pallier à toutes les éventualités. Cependant, il est juste de reconnaître que la liste qui suit est une condition nécessaire, et presque suffisante pour pouvoir se tirer de tous les mauvais pas.

Nous disposions, en effet, de :

- Deux brancards amovibles, superposés (en fait, ils restaient fixes car, sur chacun d'eux, était disposé un matelas coquille).
- Deux matelas coquille, bien connus maintenant, (il s'agit d'enveloppes de caoutchouc remplies de billes de verre minuscules).

Les enveloppes sont munies d'un embout par lequel il est possible de faire le vide, grâce à une pompe à raccord qu'il ne faut pas oublier.

Sous l'influence du vide, les billes s'agglutinent, et l'ensemble forme alors une enveloppe rigide qui moule parfaitement le corps du malade et ce, d'autant mieux que l'on a commencé à l'ajuster avant de faire le vide.

De plus, ces matelas sont munis de poignées latérales qui rendent leur port, même en charge, particulièrement pratique.

C'est sur ces matelas que nous chargions et déchargions les malades.

- Des couvertures en nombre suffisant pour pallier à une défaillance éventuelle du système de chauffage, étaient disposées sur les matelas coquille.
- Un crochet pour perfusion était fixé au longeron gauche supérieur de l'habitacle.

Sur le brancard inférieur, nous avons disposé :

- Un respirateur Celog II.
- Une petite caisse contenant :
 - . divers raccords de caoutchouc pour aspiration, oxygénation...
 - . 2 bocalux étanches où le vide avait été fait au préalable
 - . des pinces de Koche
 - . un bocal contenant un mélange d'eau et de Dakin pour nettoyer les sondes d'aspiration
 - . les bocalux à aspiration
 - . l'électrocardioscope avec ses fiches

Derrière le siège du mécanicien, étaient fixées :

- deux bouteilles d'oxygène . l'une servait à l'oxygénation, ou bien à l'alimentation du Celog II
- . l'autre était munie

d'une trompe à vide, et servait à l'aspiration.

Il est à noter qu'en cas de panne de l'aspirateur, nous pouvions toujours utiliser la pompe à vide du matelas coquille en la faisant actionner par le mécanicien (il faut se munir d'un jeu de raccords suffisant pour rendre cette opération réalisable).

Il aurait d'ailleurs été préférable de posséder un aspirateur mécanique qui aurait permis d'utiliser les deux bouteilles d'oxygène plus rationnellement..

Il aurait été nécessaire d'ajouter à tout cela :

- un défibrillateur
- un entraîneur électrosystolique externe
- un spiromètre à brancher sur le Celog II, ainsi qu'
- un manomètre.

Dans la caisse située devant le mécanicien, à la place de la double commande, étaient rangés :

- le matériel à intubation. Celui-ci comprenait :
 - . un laryngoscope Mac Intosh avec lames courbes de toutes tailles et lames droites
 - . des piles et des ampoules de rechange
 - . un mandrin métallique (absolument nécessaire pour les sondes endo-trachéales de type Portex qui ne supportent que très mal la chaleur et qui, après une journée passée dans l'habitacle, sont réduites à l'état lamentable de

spaghettis trop cuits).

- . une pince de Magil
 - . une pince à crochets pour dégager la langue en cas d'accident
 - . un jeu complet de sondes d'intubation de tous calibres
 - . des canules de Guedel en nombre suffisant
 - . un ouvre-bouche solide (qui peut se révéler particulièrement utile dans certains cas)
 - . une boîte disposant de raccords de sonde de toutes tailles (il faut d'ailleurs remarquer à propos de ces derniers, qu'au cours d'évacuations de ce type, ce n'est jamais le respirateur ou le défibrillateur qui fait défaut, mais toujours le petit raccord ou la pièce de caoutchouc minuscule sans lesquels rien n'est possible, et ce n'est que pour éviter de se trouver devant une situation de ce type qu'il faut être pointilleux dans le moindre détail)
 - . des sondes d'aspiration buccale et bronchique
- le matériel pour placer un drain pleural (drain plastique avec mandrin métallique préparé à l'avance).
- des sondes d'aspiration gastrique très utiles si

l'on ne veut pas voir l'habitable envahi par les vomissements

- des sachets pour contenir ces derniers
- un respirateur manuel, de type Ambu.

Il aurait été bon d'ajouter encore :

- une petite boîte de petite chirurgie, et même,
- une boîte de trachéotomie, peut-être.

A côté de tout cela, il ne faut pas oublier :

- des ciseaux
- du sparadrap en très grande quantité.

Enfin, il y a la pharmacie :

- des carhétors de bon calibre en emballage stérile, et faits pour être mis par voie per-cutanée. (Ne pas oublier d'en avoir certains avec aiguille longue, pour pouvoir être posés dans la veine sous-clavière).
- des seringues et des aiguilles en conditionnement pratique
- un flacon d'alcool
- un flacon d'ether
- des compresses stériles de grande taille
- du coton hydrophile
- une pharmacopée qui doit pouvoir permettre de lutter contre :

: une détresse cardio-respiratoire

- . flacons de serum glucosé hypertonique
- . flacons de rhéomacrodex
- . flacons de plasma
- . flacons de bicarbonate à 14%
- . flacons de T.H.A.M.
- . ampoules d'isuprel en emballage opaque
- . ampoules d'hydrocortisone à 500 mg avec leurs solvants
- . ampoules de betnésol
- . ampoules de ouabaine
- . ampoules de cédilanide
- . ampoules de K- strophantine
- . ampoules d'heptamyl

: une agitation

- . valium
- . gardénal

: les douleurs

- . viscéralgine
- . fortal

: une hémorragie

- . dicynone
- . thrombase
- . adrénoxyl

: une vaso-constriction coronarienne

. trinitrine

. intensain

: les spasmes

. avafortan

. buscopan

...

Cette énumération peut paraître un peu ridicule. Néanmoins, elle est le reflet exact de ce qu'il faut emporter, sans rien omettre.

Ce matériel et cette pharmacopée sont suffisants pour, dans la plupart des cas, commencer une réanimation efficace.

Bien entendu, certains auteurs s'élèvent contre cette thérapeutique pharmacodynamique, et par là-même, peu satisfaisante pour l'esprit. En effet, à part quelques rares cas, il n'est pas possible d'administrer de transfusion sanguine.

Cependant, nous sommes persuadés qu'un malade en état de détresse circulatoire aiguë ne pourra que bénéficier d'une perfusion de rhéomacrodex par exemple, et de macromolécules en général, destinées à pallier à la déplétion liquidienne, d'injection intra-veineuse de corticoïdes, et d'une oxygénation appropriée. Le transfert s'effectuera, ainsi, dans des conditions certainement meilleures que si rien n'avait été entrepris.

- QUELQUES NOTIONS DE
PHYSIOPATHOLOGIE AERONAUTIQUE
ET PATHOLOGIE DU
TRANSPORT AERIEN -

L'état du blessé à son arrivée au centre spécialisé, après le transfert depuis le lieu de l'accident résulte de l'agression initiale créée par l'accident lui-même, et des multiples agressions secondaires, tenant au véhicule sanitaire.

Pour l'ambulance routière, les cahots dûs aux ornières, et les virages créant sans cesse des accélérations et des décélérations dans des plans différents, peuvent, à la longue, influencer d'une façon parfois dramatique sur l'état d'un sujet dont l'état cardio-vasculaire est déjà précaire.

Cette pathologie, que nous pouvons presque qualifier de iatrogène, dans le cas présent, existe également lors des transports aériens; mais elle y est différente, car les agressions sont d'un autre ordre.

1° : L'ALTITUDE.

La première agression qui se présente à l'esprit est due à l'altitude. En effet, l'hélicoptère ne possédant pas d'habitacle pressurisé, la pression partielle d'oxygène dans l'air ambiant, et par suite dans l'air alvéolaire, baisse relativement vite. Il s'ensuit, bien entendu, une diminution de la différence entre la pression partielle d'oxygène de l'air alvéolaire et la pression partielle d'oxygène du sang veineux pulmonaire; ce qui entraîne une diminution du taux de saturation de l'hémoglobine et, ainsi, une hypoxie.

A 3000 mètres d'altitude, nous n'avons plus que 88% de saturation de l'hémoglobine, et à 6000 mètres, ce taux passe à 60%.

Cette hypoxie d'altitude entraîne un mécanisme d'adaptation sous forme d'hyperventilation, et d'augmentation du débit cardiaque, de la tension artérielle (tant systolique que diastolique).

En fait, les troubles ne commencent à être sévères qu'aux environs de 5000 mètres d'altitude. Jusque là, un organisme sain réagit très bien, et il est possible de considérer qu'il n'y a pas de problème.

Par contre, évidemment, ces phénomènes peuvent être gênants, voire même dangereux chez un malade polytraumatisé, et en particulier si son état ventilatoire est grévé d'un traumatisme thoracique, ou si son état cardio-vasculaire est instable, de même chez les insuffi-

sants respiratoires et chez les traumatisés crâniens présentant des désordres végétatifs.

Nous avons volontairement écourté ce chapitre car nous nous sommes consacrés à l'étude de l'évacuation par hélicoptère dans la région Midi-Pyrénées où la plupart des vols ont été effectués à une altitude moyenne de moins de 1000 mètres. Seuls, quelques vols en montagne nous ont conduits aux environs de 2500 mètres. Il n'y a donc pratiquement rien à craindre des conséquences hypoxiques de l'altitude, celle-ci restant toujours très modeste dans notre région, et par conséquent, les conditions ont été très proches de celles rencontrées au sol.

De toute façon, il résulte de l'expérience, que, à part quelques rares exceptions, la crainte de l'hypoxie due à l'altitude ne peut, et ne doit, nuire en rien à l'universalisation de ce mode de transport sanitaire.

Par contre, l'altitude peut créer, par la dépression atmosphérique qu'elle entraîne, des troubles plus gênants que dangereux, troubles résultant de la loi de Mariotte qui régit l'expansion des gaz. Cette loi se formule ainsi :

Pour une température donnée,
 $\text{Pression} \times \text{Volume} = \text{Constante}.$

Cette loi nous montre donc qu'avec l'altitude, la baisse de pression engendrée augmente le volume des gaz.

Nous retrouvons là la célèbre otite barotraumatique de

l'oreille moyenne décrite dans tous les manuels de médecine aéronautique.

En fait, elle n'est guère gênante, et la faible altitude de vol n'en a jamais mis en évidence lors de notre expérience. Elle ne peut gêner que les malades incapables de déglutir pour ouvrir leurs trompes d'Eustache, ce qui est le fait des comateux ou des sujets intubés, donc incapables de se rendre compte du fait.

Le même phénomène peut, bien entendu, exister pour d'autres cavités semi-closes de l'organisme, tels les sinus ou le tube digestif; mais là encore, nous n'avons rien remarqué.

Par contre, le problème est tout à fait différent au point de vue pulmonaire, en ce qui concerne les malades porteurs d'un pneumothorax.

En effet, ce n'est pas la baisse de la température engendrée par l'altitude qui soit une gêne (cette baisse est de 1° pour 100 mètres en atmosphère sèche, et peut atteindre 2° en atmosphère saturée d'humidité, mais l'hélicoptère Alouette III est dotée d'un excellent système de chauffage qui a toujours donné entière satisfaction; et de toutes façons, quelques couvertures seraient suffisantes en cas, bien improbable, de panne du chauffage), mais un pneumothorax peut être majoré et même devenir suffocant, lors de l'ascension (du fait de l'expansion des gaz), si le malade n'a pas au préalable été préparé pour pouvoir supporter le voyage.

Cette préparation consiste en la mise en place d'un drain

de Monaldi branché sur un aspirateur.

Si l'on ne peut disposer de l'aspirateur pour une raison quelconque, (en particulier, si on l'utilise déjà pour des aspirations endo-trachéales répétées), on peut utiliser un bocal où le vide a été fait au préalable, ou bien décompresser le pneumothorax par ponction.

Il faut toutefois se méfier, lors de la descente, car l'aspiration peut, alors, devenir trop forte (toujours en raison de la loi de Mariotte). Mais il est toujours possible de clamber le drain ou de réduire l'aspiration. Il est ainsi possible d'effectuer l'évacuation dans des conditions satisfaisantes.

Il reste, bien entendu, le cas où le pneumothorax est méconnu (ceci n'arrive généralement que lors d'une évacuation primaire). Celui-ci se révélera alors lors de la montée, et il faudra le reconnaître à temps.

2° : LE BRUIT.

Il est plus gênant qu'autre chose. C'est certainement ce qu'il y a de plus désagréable lors des vols.

Il est cependant toujours possible de protéger les oreilles du malade avec un casque (tampons de tissu posés sur les oreilles).

3° : LES VIBRATIONS.

Elles sont également gênantes.

- Il en existe de hautes fréquences, dues à la turbine. Celles-ci ne sont pas gênantes pour le malade isolé

dans son matelas coquille.

- Par contre, lors des manoeuvres d'atterrissage, on ressent d'autres vibrations, de basses fréquences, d'ailleurs plutôt à type de secousses, fort désagréables, mais ne durant que quelques secondes. Il faut noter que ces secousses n'ont aucune commune mesure avec les secousses que l'on peut rencontrer sur la route à bord d'un véhicule automobile.

Elles sont relativement nocives pour l'équipage, et en particulier le pilote, qui les subit en permanence, engendrant ainsi des rachialgies bien connues des spécialistes; mais elles ne peuvent, en aucun cas, être nocives pour le malade qui ne les subit qu'accidentellement, une fois ou deux.

Terminons enfin ce chapitre en disant que le " mal de l'air " est inexistant à bord des appareils à turbine, ces derniers possédant une stabilité de vol qui n'a rien de comparable avec celle d'un avion. Même par très mauvais temps, la stabilité reste en tous points remarquable.

- I N F L U E N C E D U M O Y E N D E
T R A N S P O R T A E R I E N S U R L E S
A C T E S D U M E D E C I N C O N V O Y E U R -

LE BRUIT.

Le bruit déjà cité, peut gêner le médecin dans l'accomplissement de ses actes.

En particulier, il est impossible :

- d'entendre le bruit du respirateur,
- d'ausculter un malade,
- d'apprécier sa tension artérielle par la méthode stéthacoustique (il est déjà difficile de l'apprécier par la méthode palpatoire; cependant, avec l'habitude, ce dernier acte reste possible),
- de communiquer avec le malade (si le médecin arrive à converser avec le pilote et le mécanicien, grâce aux casques radio, il serait peut-être souhaitable d'en prévoir un pour le malade, ce qui pourrait, dans certains cas, rendre service).

LA DEPRESSION ATMOSPHERIQUE.

Mais ici encore, c'est la dépression atmosphérique et ses variations engendrées par le vol, qui est la plus préoccupante, et qui nécessite qu'on l'étudie de près au niveau de ses conséquences sur le matériel embarqué :

- La perfusion

Ainsi que nous l'avons vu précédemment, l'expansion des gaz est régie par la loi de Mariotte.

Il en résulte que, lors du décollage, la perfusion tend à s'engager dans la tubulure de la prise d'air, et à déborder largement dans l'habitacle.

Le remède à ce mal est simple : il suffit de clamper la tubulure de la prise d'air à l'aide d'une pince de Kocher, par exemple. Alors, tout se passe bien, et la perfusion peut s'écouler normalement dans l'économie du malade.

En outre, il existe, et il serait bon de s'en munir, des prises d'air spéciales, avec une aiguille très longue qui atteint la poche à air du haut du flacon, et qui pallie parfaitement à ce genre d'accident.

Il ne faut pas oublier, non plus, de déclamper la tubulure de la prise d'air lorsque l'appareil redescend, sinon la perfusion s'arrête.

- Les ballonnets

De même, au niveau des ballonnets des sondes de trachéotomie et d'intubation, nous aurons un phénomène analogue.

Il faut se méfier des pressions exagérées que peuvent exercer sur la trachée, les ballonnets se dilatant lors des vols en haute altitude.

Il est bon de dégonfler le ballonnet et de le ramener à une pression normale en se basant sur la tension du ballonnet témoin.

On pourrait également envisager le remplissage du ballonnet avec de l'eau distillée par exemple, et cet inconvénient n'existerait plus.

- Les respirateurs

Enfin, et plus gênants encore, sont les effets engendrés par la dépression atmosphérique sur les respirateurs artificiels.

Il faut se méfier des débitmètres de ces appareils, et savoir que pour une même masse de gaz passant par l'appareil, le volume correspondant lu au débitmètre sera très différent suivant l'altitude de vol.

Il faut savoir que, par exemple, un débit de 10 litres par minute au sol, correspondra à un débit de :

8,5	litres par minute à 500 mètres d'altitude,
7	litres par minute à 1000 mètres d'altitude,
6	litres par minute à 3000 mètres d'altitude.

Nous voyons que ces variations sont relativement importantes. Elles s'exercent, bien entendu, en sens inverse lors de la descente.

Il est nécessaire de connaître tout cela pour les évacuations aériennes, afin d'être prêt constamment à changer les débits lus sur les appareils, en fonction d'un petit tableau que l'on peut se confectionner soi-même, et qu'il sera facile de lire lors des variations importantes d'altitude au cours du vol.

- O B S E R V A T I O N S -

Nous allons maintenant voir quelques observations prises au hasard parmi les 65 qui ont été faites au cours de cette expérience.

Ce ne sont ni les plus spectaculaires, ni les plus " démonstratives ", mais ce sont des cas qui montrent telle qu'elle est, la tâche quotidienne du médecin convoyeur avec ce qu'elle implique de satisfaisant et d'ingrat à la fois.

- I - A C C I D E N T S D E L A
C I R C U L A T I O N -

Observation n° 1 :

Mr M... Michel, 15 ans.

Albi. Le 17/09/1969.

Accident de la circulation à 13 h 20.

La victime conduisait un cyclomoteur, et entra en collision avec une automobile.

L'unité mobile installée à l'hôpital d'Albi reçoit l'appel à 13 h 20, et arrive trois minutes plus tard sur les lieux de l'accident.

- Etat clinique présenté à ce moment :

- coma vigile avec agitation
- hypertonie des quatres membres évoluant par crises
- déviation de la tête et des yeux vers la droite
- paralysie faciale gauche de type périphérique
- parésie de l'hémi-corps gauche difficile à apprécier
- babinski gauche
- pouls à 120/mn

- tension artérielle à 16/9
- accélération de la respiration avec diminution de l'amplitude des mouvements respiratoires
- rythme respiratoire paraissant régulier (ce dernier étant difficile à apprécier en raison des crises d'hypertonie du blessé)
- Traitement immédiat institué :
 - mise sur matelas coquille
 - hyperextension de la tête
 - oxygénation
 - injection de gardénal I.M.L'état reste stationnaire.

- Transport à l'hôpital d'Albi :

L'unité quitte les lieux à 13 h 30, et arrive au bloc chirurgical à 13 h 35.

- Traitement effectué à l'hôpital d'Albi :
 - mise en place d'une sonde vésicale
 - injection I.V. de 15 cc. de serum magnésié hypertonique
 - perfusion de rhéomacrodex par cathéter percutané
 - serum antitétanique
 - injection I.M. de gardénal

La tension est à 16/8 et le pouls à 100/mn.

Quinze minutes après l'arrivée, l'état neurologique, et surtout pulmonaire du malade (apparition d'encombrement, de cyanose et de sueurs) contraint le médecin du service, pour des raisons bien évidentes de sécurité, à appeler le S.A.M.U.

Il est alors 14 h 05.

- L'hélicoptère part à 14 h 55 de l'hôpital Purpan, (ce retard étant dû à une panne de batterie) et arrive à Albi à 15 h 30.
- Rôle du médecin convoyeur à son arrivée :
 - constatation d'une aggravation de l'état du blessé par rapport aux précisions données par téléphone, avant le départ ; en particulier, l'état pulmonaire est grave en raison de l'encombrement
 - la tension artérielle est à 17/8
 - le pouls reste régulier
 - sur le plan neurologique, rien n'a changé immédiatement
 - injection I.V. de diaspasmyl
 - anesthésie locale de la glotte avec de la pantocaïne à 5% par pulvérisations
 - aspiration
 - intubation et aspiration trachéale répétée plusieurs fois
 - le blessé semble bien supporter sa sonde, mais pour plus de prudence, il est procédé à une injection I.V. de 10 mg de valium
 - mise en place d'une perfusion de serum glucosé isotonique, à la place du rhéomacrodex
 - mise en place d'un brassard de Vaquez
 - chargement du blessé installé sur son matelas coquille dans l'hélicoptère
- L'hélicoptère quitte la cour de l'hôpital d'Albi à 15 h 50.

- Rôle du médecin convoyeur pendant le transport aérien :

- poursuite de la perfusion de serum glucosé isotonique
- nouvelle injection de 10 mg de valium dans la tubulure
- prise du pouls et de la tension pour autant que cela soit possible
- surveillance de l'état du malade, et surtout de son état pulmonaire
- il est nécessaire d'aspirer plusieurs fois le malade

Dans ces conditions, le transfert s'est bien déroulé, et l'hélicoptère arrive sur la " dropping zone " de l'hôpital Purpan à 16 h 15.

- Le malade est admis quelques minutes plus tard au bloc d'urgences chirurgicales, où le bilan est fait.

- Traitement institué à l'arrivée :

- le blessé présente un traumatisme crânien.
L'examen neurologique ne semble pas montrer de signes de localisation évidents.
- le lendemain, apparaissent des signes respiratoires (troubles à type de Cheynes-Stokes)
- la sonde d'intubation est changée, puis on pratique une trachéotomie
- l'insuffisance respiratoire se précisant (y-a-t-il eu inhalation de régurgitations dans les voies bronchiques?), on décide de transférer le malade dans le service de réanimation respiratoire

- on pratique une rééquilibration électrolytique, une antibiothérapie, une lutte contre les signes neuro-végétatifs par un cocktail lytique et on branche le blessé sur appareil d'Engström.
- on institue un traitement par le manitol I.V. pour lutter contre les phénomènes d'oedème cérébral
- l'état neurologique (persistance du coma vigile et de l'agitation) commande des investigations complémentaires :
 - . le 20/09/1969, le malade est transféré en neuro-chirurgie
 - . le 22, est pratiquée une artériographie carotidienne qui ne montre rien pouvant justifier une intervention neuro-chirurgicale.
- Le 27/09/1969, le malade commence à s'améliorer, puis tous les jours suivants, il peut répondre aux ordres simples.

L'hémi-parésie a régressé.

Seule, persiste une diminution de la force musculaire de la main droite.

En définitive, ce malade a dû présenter une hémorragie méningée.

Le 20 octobre, son état neurologique et pulmonaire étant jugé satisfaisant, le blessé est renvoyé en convalescence à l'hôpital d'Albi.

Observation n° 2 :

Mr V... jean Luc, 6 ans.

Albi. Le 18/08/1969.

Accident de la route, en direction de Marsac.

Cet enfant conduisait un deux-roues, quand il entra en collision avec une voiture.

Heure d'appel à l'hôpital d'Albi : 20 heures.

Départ de l'unité mobile stationnée dans cet hôpital à 20 heures.

Heure d'arrivée sur les lieux à 20 h 05.

- Etat clinique présenté à ce moment :

Après avoir constaté qu'aucun soin n'avait été entrepris, le médecin de l'unité mobile note :

- coma d'emblée persistant, vigile
- mydriase bilatérale
- confusion
- agitation extrême
- respiration très rapide et superficielle, avec rythme irrégulier
- pouls rapide, irrégulier et superficiel
- tension artérielle à 10/7
- par ailleurs, cet enfant présente des contusions multiples, des plaies importantes au niveau du massif crânio-facial et une rhinorrhagie importante.

- Traitement institué par l'unité mobile :

- hyperextension de la tête
- oxygénation

- désobstruction des voies aériennes
- pansements compressifs

L'ambulance quitte les lieux à 20 h 20.

En route vers l'hôpital d'Albi, est constatée une aggravation respiratoire, cardio-vasculaire et neurologique.

On poursuit la réanimation respiratoire.

Arrivée à Albi à 20 h 17 où l'enfant est admis dans le service de chirurgie.

Le chirurgien de garde, devant le tableau qui s'aggrave de minute en minute, décide l'évacuation par hélicoptère.

- L'appel est reçu à l'hôpital Purpan à 20 h 26.

- L'hélicoptère décolle à 20 h 30 et arrive à Albi à 21 heures.

- Rôle du médecin convoyeur à son arrivée :

- il constate une amélioration par rapport au bilan fait par téléphone
- par contre, il décide une intubation pour le transport aérien, après anesthésie locale
- mise en place d'une perfusion de manitol par cathéter per-cutané
- injection I.V. d'hydrocortisone

- Le départ vers Toulouse a lieu à 22 h 05.

Le transport se passe bien.

Le blessé ne nécessite pas de ventilation artificielle. Seule, est nécessaire une aspiration endo-trachéale répétée.

L'état reste stationnaire pendant le vol.

- Arrivée sur la " dropping zone " de Purpan à 22 h 30.
Le blessé est immédiatement admis en neuro-chirurgie.

Il sera longtemps gardé en observation, et tout ayant régressé, il est envoyé en convalescence à Albi le 25/08/1969.

Observation n° 3 :

Mme C... Marguerite, 72 ans.

Saint Girons. Le 6/08/1969.

Accident de la circulation.

- Hospitalisée immédiatement à l'hôpital de Saint Girons à 14 heures, où on constate un volet thoracique antérieur.
 - la tension artérielle était à 14/8
 - le pouls à 109/mn
 - signes de grande détresse respiratoire avec :
 - . respiration paradoxale
 - . sueurs
 - . cyanose
 - . emphysème sous-cutané
 - amplitude respiratoire très diminuée avec
 - fréquence très rapide
 - pas d'autre signe.

- Le chirurgien appelle le S.A.M.U. à 17 h 50. Il pratique, en attendant :
 - oxygénation au masque
 - des perfusions de serum glucosé et de plasma par aiguille et cathéter per-cutané, ainsi que l'injection de diverses drogues à but cardio-analéptique (solucamphre et heptamyl).
- L'hélicoptère décolle de Purpan à 18 h 42, et arrive sur les lieux à 19 h 10 (76 km de distance).
- Rôle du médecin convoyeur :
 - il constate une amélioration par rapport au tableau décrit précédemment (en particulier, la cyanose a disparu).
- L'hélicoptère repart vers Toulouse à 19 h 36.
Pendant le trajet : Rien à signaler.
- Arrivée à 20 heures au service de réanimation respiratoire.
Devant l'importance de la respiration paradoxale, la malade est trachéotomisée. Elle est ensuite placée sous Engström.
 - la tension artérielle est alors à 12/8
 - le pouls à 120/mn, avec intégrité de la conscience.Les radios thoraciques pratiquées dès son arrivée objectivaient :
 - . des fractures allant de C2 à C7 à gauche, et de C4 à C9 à droite.
 - . en fait, il y avait deux volets thoraciques,

mais seul le volet de droite entraînait une respiration paradoxale.

- l'examen montre en outre un volumineux hématome du flanc droit.

- Le 8 août 1969, apparaît un hémopneumothorax gauche très important, qui nécessite la mise en place d'un drain de Monaldi.

Les suites ont été grévées d'une infection pulmonaire bilatérale qui a rétrocedé sous antibiothérapie appropriée.

Après guérison, il persiste sur les radios pulmonaires et les tomographies, une attraction de la trachée à droite, ainsi qu'un élargissement du hile droit.

La malade sort de l'hôpital le 4 octobre 1969.

Observation n° 4 :

Mr P... Adrien, 64 ans.

Villefranche de Rouergue. Le 13/08/1969.

Accident de la circulation.

Ce malade a été victime d'un accident le 11/08/1969.

Il circulait sur un cyclomoteur, et entra en collision avec un véhicule.

Il présenta une perte de connaissance brève, et fut immédiatement hospitalisé dans une clinique de Villefranche.

- A son arrivée, on constatait :
 - une plaie du cuir chevelu
 - une fracture de la malléole interne gauche
 - une fracture du péroné du même côté à son 1/3 supérieur (l'ensemble réalisant une fracture de Maisonneuve)
 - un traumatisme thoracique avec fracture de l'arc postérieur des 4ème, 5ème et 6ème côtes droites, ainsi qu'une fracture de la clavicule droite
 - un emphysème sous-cutané.
- Il fut institué le traitement suivant :
 - oxygénothérapie
 - aérosols
 - perfusion de serum par cathéter per-cutané
 - suture des plaies.

Le 12/08/1969, à 17 heures, s'installa un pneumothorax droit qui fut exsufflé à la seringue. On ramena ainsi le poumon à la paroi, après avoir enlevé 600 cc. d'air. On constata alors une respiration paradoxale au niveau du sommet droit.

- Le S.A.M.U. est alerté à 21 h 25 par téléphone, l'appel venant de l'anesthésiste de la clinique (motif : la détresse respiratoire).
L'hélicoptère arrive à 22 h 30, soit 40 minutes après son décollage (distance : 100 km).
- Rôle du médecin convoyeur :
 - il intube immédiatement le malade, après anesthé-

sie locale

A 23 h 50, l'hélicoptère repart vers Toulouse.

Pendant le trajet, on poursuit une oxygénothérapie discontinue, et les perfusions de serum.

- Le 13/08/1969, à 0 h 30, le malade est admis au centre de réanimation respiratoire :
 - on place un drain de Monaldi qui ramène 300 cc. d'air, et du sang
 - il existe toujours une petite respiration paradoxale antérieure droite de faible amplitude
 - le malade peut être extubé rapidement
 - la fracture est traitée par immobilisation plâtrée
 - il n'y a jamais eu besoin de respiration artificielle.

Le drain pleural est enlevé le 18/08/1969.

Il faut en remettre un le 26, en raison d'un nouveau pneumothorax.

Ce nouveau drain est enlevé le 4/09/1969, et le pneumothorax ne récidive pas.

Le malade est transféré le 8/09/1969 à l'hôpital de Villefranche de Rouergue pour convalescence.

- II - I N T O X I C A T I O N S -

Observation n° 1 :

Mme P... Maria, 69 ans.

Rodez. Le 27/08/1969.

Intoxication volontaire par ingestion de 60 comprimés de laroxyl 25, à 9 heures.

Appel lancé par le médecin de l'hôpital psychiatrique de Rodez à 16 h 10.

- Etat clinique au moment de l'appel :

- coma profond, après intervalle libre, avec agitation
- respiration à fréquence lente, avec rythme irrégulier et, surtout, des pauses
- encombrement pulmonaire massif
- cyanose
- sueurs
- ascension de la tension artérielle à 24/10
- pouls à 110/mn

- à l'électrocardiogramme, on notait un début d'élargissement du complexe QRS.
- Traitement déjà institué :
 - perfusion, à l'aiguille, de serum glucosé, manitol, potassium et sodium.
- L'hélicoptère part de Purpan à 16 h 25 et arrive à l'hôpital de Rodez à 17 h 05.
- Bilan et traitement entrepris sur place, par le médecin convoyeur :
 - intubation, sous anesthésie locale de la glotte
 - aspiration, plusieurs fois répétée, améliorant très nettement la malade
 - la cyanose disparaît et la tension artérielle redescend vers des chiffres plus normaux
 - devant les signes électrocardiographiques, on décide de faire passer une perfusion de lactate de sodium
 - on abandonne l'aiguille de perfusion, pour placer un cathéter sous-clavier
 - les quelques convulsions que présente la malade sont justifiables de l'injection dans le cathéter, de deux ampoules d'eunocetol
 - puis la malade est arrimée sur un matelas coquille, un appareil de Vaquez est placé au bras gauche, et, une fois installée dans l'hélicoptère, on branche le cardioscope.
- L'hélicoptère repart pour Toulouse à 18 heures.
Pendant tout le trajet, l'état de la malade est statio-

naire :

- il faut aspirer plusieurs fois
 - les pauses respiratoires obligent à un branchement sur le Celog II
 - le complexe QRS ne se modifie pas au cardioscope
- Arrivée à 18 h 40 à Purpan, où la malade est adressée au service de réanimation respiratoire :
- elle est toujours en coma carus, et son état respiratoire nécessite sa mise sous Engström immédiate
 - à noter qu'à l'arrivée, l'électrocardiogramme est pratiquement normal
- On place cependant la malade sous monitoring, l'arrêt cardiaque restant toujours à craindre
- on entreprend de traiter la malade par diurèse forcée
- Sous l'influence de cette thérapeutique, l'évolution est rapidement favorable.

La malade se réveille le lendemain, sans aucune séquelle apparente.

Elle peut quitter le service le 29/08/1969, en bon état.

Observation n° 2 :

Mme A... Marguerite, 64 ans.
Vieux. Le 6/08/1969.

Intoxication volontaire, sous forme de prise massive de nozinan en gouttes.

La malade est découverte à 16 h 30 (il a avait alors 30 minutes qu'elle avait ingéré le toxique).

- Le médecin appelé à son chevet constate qu'elle est consciente, mais aussi considérablement obnubilée. L'état respiratoire et cardio-vasculaire est relativement bon, mais le médecin, craignant que des complications ne surviennent rapidement, appelle le S.A.M.U. à 16 h 53.
- L'hélicoptère décolle à 16 h 58 et arrive sur les lieux à 17 h 24.
- Rôle du médecin convoyeur :
 - à son arrivée, il installe une perfusion de manitol à 10%
 - l'état de la malade ne justifie ni intubation, ni assistance respiratoire
 - cet état restant stationnaire, l'évacuation a lieu à 18 h 08
 - pendant le transport, on ne note rien de particulier.
- La malade arrive au service de réanimation respiratoire à 18 h 30.

A son arrivée, son état n'inspire aucune inquiétude, l'examen clinique se montrant normal.

 - on décide, néanmoins, de pratiquer un lavage gastrique avec deux litres de serum chloruré

isotonique

- dans les 24 heures suivantes, on traite la malade par diurèse forcée
- il n'est pas nécessaire de recourir à la respiration artificielle.

La malade peut quitter le service le 8/08/1969, mais, étant donné son épisode dépressif, elle est transférée dans un service de neuro-psychiatrie.

- B I L A N D E L '
E X P E R I E N C E -

L'hélicoptère Alouette III, basée à l'hôpital Purpan de Toulouse, a assuré, pendant notre expérience de l'été 1969 dans la région Midi-Pyrénées, 65 évacuations sanitaires en 70 jours (soit, pratiquement 1 évacuation par jour).

Ces 65 évacuations aériennes se répartissent comme suit :

- 14 évacuations primaires
- 51 évacuations secondaires.

- I - LES TRANSPORTS

PRIMAIRES -

C'est la catégorie de transport pour laquelle, paradoxalement, nous avons été le moins sollicités.

Après avoir vu quelques statistiques les concernant, nous verrons les conditions dans lesquelles ils ont été effectués, et pourquoi ils furent peu nombreux dans notre expérience.

1° : Origine des appels.

- Ces appels sont parvenus au S.A.M.U. :

- . sur l'émetteur récepteur..... 7 fois
- . par téléphone..... 5 fois
- . par un autre moyen (appel oral)..... 2 fois

- et ont été lancés :

- . par la gendarmerie..... 8 fois
- . par un médecin..... 3 fois
- . par un centre de secours..... 3 fois

2° : Délai entre l'heure de survenue de la
détresse et l'appel.

Il ressort des statistiques qu'il s'est écoulé un délai
de :

15 minutes en moyenne

entre la détresse en cause et l'heure de l'appel.

3° : Répartition des causes des appels.

Sur les 14 transports primaires effectués :

- 10 l'ont été pour des blessés par accident
- 4 pour des malades de médecine.

Les 10 blessés par accident se répartissent comme suit :

- accident de la circulation..... 7 cas
- accident du travail..... 3 cas

Sur les 7 accidents de la circulation, il est à noter
6 collisions entre véhicules divers qui ont donné, par
exemple, comme pathologie :

- . 1 traumatisme thoracique grave chez une fem-
me de 22 ans
- . 1 traumatisme crânien chez un garçon de 12 ans
- . 1 traumatisme crânien chez une jeune fille de
17 ans
- . 1 fracture ouverte de jambe chez un homme de
40 ans
- ...

Les 4 malades de médecine se répartissent comme suit :

- . 1 ictus chez une femme de 77 ans

- . 1 syndrome digestif et anurique chez un insuffisant respiratoire de 20 ans
- . 1 accident vasculaire chez un homme de 56 ans
- . 1 intoxication volontaire chez une femme de 64 ans

Nous pouvons noter au passage que, d'après les statistiques, ces 14 transports primaires ont été effectués pour

- 8 hommes d'un âge moyen de 40 ans
- 6 femmes d'un âge moyen de 51 ans.

4° : Lieux de la relève.

Nous retrouvons ici une répartition superposable à celle des causes des appels.

En effet, le ramassage s'est effectué :

- . sur la voie publique..... 7 fois
(pour 3 conducteurs de voiture
2 passagers de voiture
2 conducteurs de deux-roues)
- . sur le lieu du travail..... 3 fois
(chantiers, champs...)
- . à domicile..... 4 fois

5° : Répartition de la pathologie rencontrée au cours des transports.

- Au point de vue neurologique :

- 5 malades ont eu un coma d'emblée, mais régressif

- 3 malades ont eu un coma d'emblée, non régressif, avec signes d'accompagnement (un avait un signe de Babinski, un autre une otorragie et le troisième avait une mydriase bilatérale)
- Au point de vue respiratoire :
 - 50% des malades avaient des troubles
 - 50% n'en avaient pas
- Parmi les troubles présentés, nous avons vu :
 - . 4 cas de modifications de la dynamique respiratoire
 - . 1 cas d'apnée
 - . 1 cas d'hypercapnie avec sueurs
 - . 1 cas de respiration paradoxale due à un volet costal
- Au point de vue urinaire :
 - 1 cas d'oligoanurie
- Au point de vue digestif :
 - 1 cas de vomissements
- Au point de vue cardio-vasculaire :
 - 50% des malades présentaient des troubles du pouls à type de tachycardie et de modifications d'amplitude
 - 1 seule fois, la tension fut imprenable (avec abolition du pouls)
- Au point de vue traumatologique, parmi les 10 blessés transportés, on notait :
 - 7 fractures du massif crânio-facial
 - . 1 fracture ouverte
 - . 4 fractures fermées
 - . 2 contusions simples
 - 1 volet thoracique
 - 1 contusion de l'abdomen

- 1 fracture fermée d'un membre supérieur
- 4 fractures de membre inférieur
 - . 3 ouvertes
 - . 1 fermée
- 1 fracture du rachis dorsal

6° : Soins éventuellement apportés avant l'arrivée de l'hélicoptère.

- 5 désincarcérations
 - 4 ont été faites par des témoins
 - 1 par un secouriste
- 2 respirations artificielles manuelles pratiquées par des témoins (il ne s'agissait pas de bouche à bouche)
- 1 massage cardiaque externe (pratiqué par un médecin)
- 1 immobilisation de fracture (effectuée par un secouriste)
- 1 désobstruction des voies aériennes (pratiquée par un médecin)
- 1 injection de drogue (faite par un médecin)

7° : Soins apportés par le médecin convoyeur avant ou au cours du transport.

- 1 intubation
- 2 ventilations artificielles
 - 1 avec le respirateur d'Ambu (manuel)
 - 1 avec le Celog II
- 8 oxygénations au masque
- 6 mises sur matelas coquille

- 1 pose d'attelle gonflable
- 7 poses de perfusions
- 4 injections médicamenteuses diverses

8° : Répartition des malades dans les services

hospitaliers de Purpan.

- 4 en réanimation respiratoire
- 6 au bloc d'urgences chirurgicales
- 1 au bloc d'urgences médicales
- 1 en chirurgie infantile
- 2 ont été transférés dans un autre hôpital de Toulouse
(dans d'autres services de spécialités).

ORGANISATION DES TRANSPORTS PRIMAIRES.

C'était à la gendarmerie, en général, qu'avait été confié le pouvoir de décision de faire appel, ou non, à l'hélicoptère.

C'était donc elle qui faisait " le choix " en se basant sur la gravité apparente des lésions des victimes.

L'Alouette III stationnait en permanence sur la " dropping zone " de l'hôpital Purpan, son équipage et le médecin convoyeur étant sur place, dans un local spécial du S.A.M.U., pour eux seuls réservé.

Avant de partir, certains renseignements étaient demandés aux gendarmes :

- . nombre des blessés
- . leur " état " approximatif
- . leur nom et adresse
- . la fréquence et l'indicatif radio de la gendarmerie qui a appelé

et certains conseils leur étaient donnés :

- . qu'ils contactent l'hélicoptère dès qu'ils l'entendront (ceci étant nécessaire pour le guidage " homming ", en particulier la nuit, ou lors des vols sans visibilité)
- . qu'ils balisent l'aire d'atterrissage, la nuit (feux, fumigènes, phares de voiture...)
- . qu'ils repèrent les " dropping zone " possibles, les plus proches du lieu de l'accident, ce qui leur était aisé, étant donné leur parfaite connaissance topographique des lieux. (Grâce à tout cela, nous avons toujours pu atteindre les lieux où nous étions attendus.)
- . qu'ils fassent dégager les curieux.

Il fallait environ 5 minutes pour que l'appareil décolle, une fois appelé.

Il fallait en moyenne 17 minutes pour arriver sur les lieux du sinistre, si l'on compte une distance moyenne de 66 kilomètres autour de Toulouse.

Il est incontestable que l'Alouette III a été sous-utilisée, en ce qui concerne les évacuations primaires, pendant la période de l'expérience.

Mais il faut préciser que cette expérience, en matière de transport primaire, n'en était qu'à son tout début. Ce qui nous a amenés à constater :

- une difficulté de l'appréciation de l'état des victimes, les gendarmes n'ayant pas de formation médicale.
- la crainte de prendre la responsabilité de faire déplacer un appareil dont le prix de revient de l'heure de vol est si coûteux.
- la crainte de l'attente de l'appareil, alors que le blessé paraît " bien mal en point " au bord de la route.
Il paraît, à un certain niveau, plus satisfaisant de faire partir ce blessé immédiatement dans une ambulance locale.
- la crainte de rupture des habitudes locales (ambulanciers privés).
- le manque de rodage des unités mobiles placées dans les hôpitaux périphériques de Toulouse qui, souvent, ont ramené le blessé d'abord dans leurs hôpitaux respectifs, et qui, ensuite, ont appelé l'hélicoptère.
- le manque d'habitude de ce moyen de transport peu courant en milieu civil, a compté également.
- par ailleurs, la concurrence de 2 hélicoptères, l'un de la protection civile, stationné à Perpignan, l'autre de la gendarmerie, stationné à Bordeux, a certainement contribué à la relative pauvreté des appels.
- enfin, il semblerait que la région Midi-Pyrénées soit moins passagère que les côtes languedocienne ou basque.

Il faut prévoir un développement croissant de ce genre d'évacuation sanitaire rapide copiée sur les " Evac-san " militaires, car enfin, il faut reconnaître que, d'une manière générale, l'hélicoptère permet d'assurer une chaîne de secours plus courte, et surtout plus rapide, vers les services spécialisés.

De plus, il semble que cette méthode de transport accroisse la " sécurité médicale " du traumatisé de la route, car, la présence d'un médecin rompu à la discipline des urgences est, dans bien des cas, fort utile. En effet, en l'état actuel des choses, (information du public, et hélas, de beaucoup de médecins), il faut parfois savoir intuber d'urgence et ventiler correctement un volet thoracique, ou ne pas manipuler inconsidérément une fracture de l'odontoïde, par exemple...

Par ailleurs, l'hélicoptère permet de rapprocher considérablement dans le temps, la rencontre médecin-blessé qui, dans la plupart des cas, ne se fait qu'après une chaîne compliquée, pouvant passer notamment par plusieurs véhicules non adaptés, et plusieurs mains souvent inexpertes.

Enfin, l'arrivée du malade dans le centre spécialisé peut être annoncée par radio, dès le départ de l'hélicoptère sur le chemin du retour, ne laissant ainsi, subsister que des " temps morts " infimes.

Au total, l'hélicoptère, et en particulier l'Alouette III, est à même d'assurer le transport primaire le plus proche possible de l'idéal. En effet, ce trans

port est rapide, pratiquement dénué de toute agression vis à vis du malade, et la présence du médecin, qui y dispose d'un certain nombre d'armes pour lutter contre les aggravations toujours possibles, augmente encore ce gain de temps. Enfin, il amène directement le blessé dans le service spécialisé qui sera le plus apte à lui assurer une guérison ou, du moins, le moins de séquelles possibles.

- II - LES TRANSPORTS
SECONDAIRES -

Ils furent beaucoup plus fréquents que les transports primaires.

1° : Origine des appels.

- Ces appels sont parvenus au S.A.M.U. :

- . au célèbre 42.33.33. 22 fois
- . à l'autre numéro..... 17 fois
- . par radiophonie..... 4 fois
- . par un autre moyen (appel oral)..... 8 fois

- et ont été lancés :

soit par les hôpitaux, soit par les cliniques
(la plus grande fréquence venant des premiers)

- . par un anesthésiste-réanimateur..... 20 fois
- . par un médecin..... 15 fois
- . par un chirurgien..... 10 fois
- . par l'équipe anesthésiste-chirurgien.... 6 fois

Il est à noter que nous avons été appelé par pratiquement tous les centres hospitaliers de la région Midi-Pyrénées, et par un certain nombre de cliniques de cette

même région.

Il faut également noter un nombre non négligeable d'appels d'autres régions, parfois éloignées, telles celles de Bordeaux ou Montpellier (appels auxquels nous avons d'ailleurs répondu en effectuant les transferts).

2° : Délai entre l'heure de l'appel et l'heure d'intervention.

Après avoir effectué tous les transports, il ressort de l'expérience que, par rapport au transport routier, toutes les durées sont considérablement réduites.

La moyenne de toutes les sorties nous donne :

1 heure 30 pour 220 kilomètres.

Le gain de temps par rapport à la route est donc de 70%, ce qui est considérable, surtout si l'on considère que le retour d'un polytraumatisé en voiture doit être fait à vitesse réduite, ce qui peut avoir des conséquences alarmantes, et parfois même catastrophiques (épuisement des réserves d'oxygène par exemple).

3° : Répartition des causes des appels.

Sur les 51 transports secondaires effectués, les motifs d'appel se répartissent comme suit :

. détresse respiratoire.....	12 cas
. accident cardio-vasculaire.....	7 cas
. détresses respiratoire et cardio-vasculaire.....	1 cas
. motifs de sécurité.....	31 cas

Il faut d'ailleurs noter là, en passant, que, le plus souvent, la demande de transfert était faite le jour même de l'arrivée du malade au centre hospitalier appelant, voire même dans les minutes suivantes.

Nous rejoignons ici, l'intérêt que peut prendre le transport primaire.

Suivant les étiologies, nous avons transféré :

- 12 traumatismes crâniens
- 11 polytraumatisés
- 9 intoxications
- 5 brûlures
- 1 traumatisme cervical
- 1 traumatisme thoracique
- 1 fracture de la colonne lombaire avec troubles sensitifs
- 1 plaie par arme blanche
- 1 accident de plongée
- 1 noyade
- 1 tétanos
- 1 tumeur cérébrale chez un enfant
- 1 oedème aigu du poumon
- 1 insuffisance respiratoire
- 1 insuffisance rénale aiguë
- 1 insuffisance rénale consécutive à un traumatisme
- 1 encéphalopathie en détresse respiratoire
- 1 fibrinolyse post-abortum

Comme pour les transports primaires, nous pouvons retenir que : . 36 transferts ont été effectués pour des hommes dont l'âge moyen était de 34 ans
 . 15 transferts ont été effectués pour des femmes dont l'âge moyen était de 34 ans.

4° : Répartition de la pathologie rencontrée au
cours de ces transferts.

- Au point de vue neurologique :

- 16 malades étaient conscients
- 2 étaient conscients mais obnubilés
- 1 était conscient mais agité
- 3 étaient conscients mais avec des convulsions
- 4 présentaient un coma persistant d'emblée
- 1 présentait un coma persistant avec agitation
- 3 présentaient un coma persistant avec mydriase
- 2 présentaient un coma persistant avec agitation et mydriase
- 3 présentaient un coma avec signes de localisation
- 3 ont présenté un coma, mais non persistant
- 1 coma après intervalle libre
- 1 coma après intervalle libre, avec agitation
- 1 coma après intervalle libre, avec mydriase

- Au point de vue respiratoire :

- 4 malades présentaient des pauses respiratoires
- 2 présentaient un tirage
- 3 présentaient une respiration paradoxale due à un volet thoracique
- 11 présentaient un encombrement pulmonaire
- 9 présentaient une cyanose
- 4 avaient un emphysème sous-cutané
- 4 avaient un épanchement pleural

- Au point de vue urinaire :

- 2 hématuries
- 6 oligoanuries

- Au point de vue digestif :
 - 2 vomissements
- Au point de vue cardio-vasculaire :
 - 29 malades présentaient des troubles du pouls
 - 1 présentait des troubles du rythme visualisés sur le cardioscope
- Au point de vue traumatologique :
 - 17 fractures du massif crânio-facial
 - 8 fractures de côtes
 - 3 fractures des membres supérieurs
 - 5 fractures des membres inférieurs
 - 3 fractures de bassin
 - 1 fracture du rachis cervical
 - 1 fracture du rachis lombaire
 - 1 lésion du tendon d'Achille
 - 1 hémopéricarde
 - 7 lésions viscérales diverses
 - 5 brûlures

5° : Soins éventuellement apportés avant l'arrivée

de l'hélicoptère.

- 11 malades avaient été intubés
- 2 avaient été trachéotomisés
- 6 avaient été mis sous respirateur artificiel
- 2 avaient été ventilés artificiellement avec un appareil de type Ambu
- 2 avaient subi une aspiration pleurale
- 16 avaient une perfusion par aiguille ou trocard
- 16 avaient une perfusion par cathéter per-cutané

- 5 avaient une perfusion par dénudation
- 14 avaient subi une transfusion sanguine
- 2 avaient eu une perfusion de manitol
- 7 avaient reçu du rhéomacrodex
- 2 avaient reçu une perfusion de plasma
- 1 avait subi une splénectomie
- 1 avait subi un cerclage de la rotule
- 1 avait eu un lavage d'estomac

6° : Soins apportés par le médecin convoyeur avant

ou au cours du transport.

Le médecin convoyeur apprécie la gravité de l'état du malade et l'examine, appareil par appareil.

Cela lui permet de dresser un bilan lésionnel qu'il peut comparer à celui qui a été fait par téléphone avant le départ.

Il peut, alors, en déduire, soit une amélioration, soit une aggravation.

C'est à partir de ses conclusions, que le médecin doit juger de l'opportunité de telle ou telle thérapeutique. On peut noter au passage, qu'en moyenne, le temps passé dans l'hôpital d'appel, est de 32 minutes.

- Soins apportés avant le transport :

- réanimation respiratoire

- . 7 intubations
- . 1 aspiration
- . 1 oxygénation
- . 4 respirations artificielles manuelles avec l'appareil d'Ambu

- . 1 respiration artificielle avec le Celog II
- . 1 injection d'analeptique respiratoire
- réanimation cardio-vasculaire
 - . 1 perfusion par aiguille ou trocard
 - . 4 perfusions par cathéter per-cutané
 - . 1 perfusion de manitol
 - . 5 perfusions de serum glucosé isotonique
 - . 3 transfusions de sang
 - . 1 injection de ouabaïne
 - . 1 injection d'isuprel
 - . 7 injections d'hémisuccinate d'hydrocortisone
- autres traitements
 - . 1 pose de sonde gastrique
 - . 1 pose de sonde urinaire
 - . 22 installations sur matelas coquille
- Soins apportés au cours du transport :
 - . 3 mises sous surveillance par cardioscope
 - . 2 massages cardiaques externes associés à une respiration artificielle
 - . 8 oxygénations
 - . 7 respirations artificielles à l'aide du Celog II
 - . 1 poursuite de thérapeutique médicamenteuse
 - . 3 injections d'analeptiques

7° : Repartition des malades dans les services hospitaliers de Purpan.

- 20 en réanimation respiratoire
- 8 en neuro-chirurgie

- 8 au bloc d'urgences chirurgicales
- 1 au bloc d'urgences médicales
- 8 en chirurgie infantile
- 3 au rein artificiel
- 3 en médecine infantile

ORGANISATION DES TRANSPORTS SECONDAIRES.

Comme pour les évacuations primaires, l'hélicoptère et son équipage, et le médecin convoyeur, étaient installés au S.A.M.U., où parvenaient les appels.

Dans la grande majorité des cas, ces transports se faisaient d'un centre hospitalier régional ou d'une clinique, vers l'hôpital Purpan de Toulouse. Dans quelques rares cas, les malades furent transportés du centre de Toulouse, vers d'autres centres (en particulier Bordeaux pour un brûlé, et Montpellier pour un accident de plongée).

Les départs de l'hélicoptère ont été un peu moins rapides (12 minutes en moyenne) que pour les évacuation primaires (pour lesquelles ils étaient de 5 minutes en moyenne). En effet, par l'intermédiaire de renseignements communiqués par téléphone, il était parfois possible de compléter, voire même d'envisager un diagnostic. Il était également possible de prévoir, en conséquence, ce qu'il serait souhaitable d'emporter en plus de l'

équipement déjà existant dans l'hélicoptère (par exemple du lactate de sodium fut fort utile lors du transport relaté dans l'observation II,n°1).

Ces renseignements téléphoniques ou radiophoniques visaient à prévoir le tableau devant lequel le médecin convoyeur, puis le service spécialisé, allaient se trouver.

Il était demandé, en particulier, des précisions sur :

- l'état neurologique
 - . état de la conscience?
 - . profondeur d'un éventuel coma?
 - . y-a-t-il des signes de localisation (mydriase)?
 - . y-a-t-il des signes d'irritation (Babinski)?
 - ...
- l'état pulmonaire
 - . la ventilation est-elle spontanée?
 - . si le malade est sous respirateur artificiel, peut-il être débranché?, et combien de temps?
 - ...
- l'état cardio-vasculaire
 - ...

Par ailleurs, était demandée la constitution d'une fiche d'état civil de la victime.

Grâce à ces renseignements, il était, en outre, possible de demander un complément de traitement, ou un commencement de conditionnement pour le transfert (par exemple, intubation trachéale, remplacement de l'aiguille de perfusion par un cathéter...).

Dans ce genre de transfert, la notion d'urgence devenait, en général, plus relative que pour les évacuations primaires.

Il était surtout nécessaire que le malade soit préparé le mieux possible dans l'hôpital de premier secours, afin que le voyage soit le moins dangereux pour lui.

Au total, pour les transports secondaires, l'hélicoptère permet d'augmenter le confort et la sécurité des malades. Par ailleurs, le gain de temps est toujours très appréciable.

Mais il ne faut pas perdre de vue qu'un malade bien préparé peut, presque toujours, supporter un transfert par la route.

Les indications des transports secondaires semblent, dans la plupart des cas, moins justifiées de l'hélicoptère que les transports primaires.

- C O N C L U S I O N -

Au cours de cette expérience, le nombre, et l'état des blessés, - en particulier les traumatisés de la route, les malades en détresse respiratoire ou cardio-circulatoire aiguë -, nous ont révélé le caractère angoissant que revêtent l'organisation des prompts secours et les conditions d'évacuation sanitaire.

Il s'est avéré, d'après tout ce que nous avons pu voir au cours de l'été, que l'évacuation aérienne par hélicoptère pouvait apporter beaucoup de perfectionnements aux systèmes actuels, basés essentiellement sur l'évacuation par voie routière.

Nous pouvons dire qu'il n'y a pas de comparaison possible, au point de vue durée du voyage, et sur-

tout, au point de vue " confort physiologique " du malade

Si elle peut rendre de grands services au cours des transports secondaires, d'un centre périphérique vers un centre plus spécialisé, l'intervention d'une unité hélicoptérée peut en rendre de plus grands encore, lors de transports primaires, où elle est à même de se rendre dans les plus brefs délais sur les lieux mêmes de la catastrophe, et de transporter, dans les meilleures conditions, les victimes vers un centre spécialisé.

Les résultats ne furent peut-être pas ceux que nous espérions, tout au moins sur ce plan. Nous aurions aimé, en effet, inverser les proportions entre évacuations secondaires et évacuations primaires. C'était 51 transports primaires, et 14 transports secondaires, que nous aurions dû réaliser.

C'était la première année qu'une antenne de cette sorte fonctionnait dans la région toulousaine, et nous avons tout lieu d'espérer que, dans un avenir proche, ce mode de ramassage des blessés de la route ira en se multipliant de plus en plus.

Quand les antennes périphériques seront bien rodées, quand les pouvoirs publics, la gendarmerie, la police et les pompiers pourront nous aider avec toute l'efficacité dont ils sont capables, nous pourrons certainement obtenir des résultats pleinement satisfaisants.

Ainsi que nous avons pu le voir, les accidentés de la route n'étaient pas les seuls à bénéficier de telles évacuations. C'est parfaitement possible, et nous avons pu le constater à maintes reprises, les intoxiqués, les accidentés du travail peuvent et doivent, eux aussi, bénéficier d'une telle organisation.

Bien entendu, la multiplicité des appels pourra, peut-être, dans l'avenir, devenir préjudiciable au bon fonctionnement du système. Il y aura sans doute lieu de prévoir, alors, des antennes comportant deux, voire même plusieurs hélicoptères.

Nous avons gardé pour la fin, ce résumé d'observation qui nous semble être le plus apte à faire ressortir les possibilités d'une telle organisation, et à lui ouvrir de grandes perspectives d'avenir.

. Le 17 août 1969, roulant à très vive allure au volant de sa voiture, Melle L... entre en collision avec un véhicule venant en sens inverse.

. L'état clinique qu'elle présente immédiatement, résulte :

- d'un important volet thoracique antérieur, entraînant une respiration paradoxale,
- d'un état de collapsus cardio-vasculaire très prononcé.

. Ceci se passait à 55 kilomètres de Toulouse.

. L'alerte est donnée immédiatement, et l'hélicoptère arrive sur les lieux de l'accident simultanément avec l'ambulance des pompiers locaux.

. Le médecin convoyeur entreprend immédiatement la réanimation cardio-vasculaire et respiratoire, puis décolle vers Toulouse.

. Moins d'une heure après son accident, cette blessée était placée sous Engström dans le service de réanimation respiratoire du Professeur L. Lareng.

- B I B L I O G R A P H I E -

- 1 - ABSTRACTA.
Congrès Mondial de la Médecine Routière.
Vienne - 1967.
- 2 - MINISTERE DU LOGEMENT ET DE L'EQUIPEMENT.
Accidents Corporels de la Circulation Routière.
1966.
- 3 - AHNFELD, FREY, HALMAGYL, NOLTE.
Ressucitation at the place of accident and during
transportation.
Canadian anesthetist's society journal. 1968.
- 4 - ALBERT.
Quelques considérations sur les premiers soins
aux accidentés de la route.
Association de médecine rurale. VIIIème congrès.
Luchon, 1958.
Le concours médical n° 38 - septembre 1958.
- 5 - ALLAIN, CHICHIGNOUD.
Premier bilan d'une expérience de médicalisation
du secours routier. Gendarmerie nationale - 1968.

- 6 - ANDRIEU, LARENG L., Coll.

Troubles trophiques trachéaux chez des malades trachéotomisés, porteurs de sondes à ballonnet. Société de chirurgie de Toulouse. Avril - 1959.

- 7 - ANDRIEU, LARENG L., ESCAT, GISTAC.

La trachéotomie en réanimation. Société de médecine, chirurgie et pharmacie de Toulouse. Avril - 1956.

- 8 - ARNAUD M.

Pourquoi faut-il rétablir immédiatement les fonctions respiratoires des grands traumatisés thoraciques ? (incidences encéphaliques de l'anoxie). Congrès français de chirurgie. 62ème session. Séance du 26 septembre 1960.

- 9 - ARNAUD M.

Assises régionales des accidents de la route. Colmar. Avril - 1961.

- 10 - ARNAUD M.

Les blessés de la route : du prompt secours au bord de la route à l'accueil au centre chirurgical. Monographie Masson & Cie. Paris - 1961.

- 11 - ARNAUD M.

Le polytraumatisé de la route au stade des premiers secours. Laon. Novembre - 1967.

- 12 - ARNAUD M.

Relève et transport des blessés de la route. Mémoires de l'académie de chirurgie - 1959.

13 - ARNAUD M.

Premiers secours aux grands blessés de la route.
La santé de l'homme. 1964. n° 135.

14 - ARRIGHI

Organisation du transport et du relevage des accidentés de la route dans les Bouches du Rhône.
Urgences médicales et chirurgicales. 1964. I. 17

15 - BEHAGUE P.

Premiers secours aux blessés.
La prévention routière. Imp. A. Tournon - 1950.

16 - BELLANGER M.

Les travaux belges sur les accidents de la route
Revue automobile médicale. 1959.

17 - BENHAMOU, CASTAING R., LARENG L., JORDA MF.

La réanimation et l'extrême urgence pour l'omnipraticien.
Conférences télévisées. 9 février 1967.

18 - BERTHARION J.

Indications et contr'indications des évacuations sanitaires aériennes.
Le médecin de réserve n° 2 - mars-avril 1966.

19 - BINET JL.

Réflexions concernant le transport primaire des blessés par voie aérienne.
Revue du corps de santé des armées. n° 3 - 1960.
413-422.

20 - BOGNEL

Le rôle de la gendarmerie dans le secours aux accidentés.

Revue automobile médicale n° 96 - janvier 1961.

21 - BOULEITEX P.

Desserte des hôpitaux par hélicoptère.

Service technique des bases aériennes - mai 1968

22 - BOURRET JJ.

L'accueil dans les hôpitaux de seconde catégorie

Annales de médecine des accidents du trafic.

1964. 2-19

23 - BOUTARIC JJ.

Contribution à l'étude des premiers soins et de l'organisation du transport des traumatisés de la route.

Thèse. Lyon - 1962.

24 - LE BRIGAND & Coll.

Etude critique du traitement des volets osseux traumatiques de la paroi thoracique.

Mémoires de l'académie de chirurgie. 1963.

25 - BRON J.

Urgences respiratoires et cardio-vasculaires.

Masson & Cie. 1966. 398-413.

26 - CABROL

Conduite à tenir devant un traumatisme thoracique

Journal de chirurgie. 1964. 8. 548.

27 - CANDAU MG.

Les accidents, troisième fléau du monde.
Journée mondiale de la santé. 7 avril 1961.

28 - CARA M., SALVAGNIAC A.

Transport et réanimation des malades en insuffi-
sance respiratoire.
Revue du service de santé des armées.
Agressologie. 1958. 2117-2130.

29 - CARA M.

Transport des malades, blessés, intoxiqués.
Symposium d'anesthésiologie. 1959. 107.

30 - CARA M.

Le transport des patients en détresse respiratoire.
Congrès européen d'anesthésiologie. 1962.
Edt de médecine. Vienne.

31 - CARA M.

Conduite à tenir pour une évacuation sanitaire
aérienne.
Séminaire de l'association des anesthésiologistes
français. Salon de Provence.
Agressologie. 1962. 3. 579.

32 - CARA M., POISVERT M.

Premiers secours dans les détresses respiratoires.
Edt Masson. Paris. 1963.

33 - CARA M., Mme DUVAL, ECHTER E., JOLIS P., POISVERT M.

Volets thoraciques et ventilation artificielle.
Annales de chirurgie thoracique et cardio-vascu-
laire. 1964. 2-166.

- 34 - CARA M., LARENG L., & Coll.

Respiration artificielle en pathologie chirurgicale en dehors de la salle d'opération.
Rapport du XIIIème congrès français d'anesthésiologie . Bordeaux. 1963. 3-105.

- 35 - CARA M.

Les moyens d'évacuation de l'hôpital d'accueil.
Annales de médecine des accidents de la route et du trafic. 1964. 8- 42.

- 36 - CARA M., HURTAUD JP., CAILLE R., GALINSKI R. & DIAMANT-BERGER F.

Moyens de réanimation et de transport des grands traumatisés.
Revue du praticien. 1967. 17. 2895.

- 37 - CARA M.

Les évacuations secondaires des blessés de la route
Rapport aux IXèmes assises médicales nationales
sur les accidents et le trafic. septembre - 1967.

- 38 - CARA M., SALVAGNIAC A., POISVERT M., VOGNON.
GRAVELINE J., LADA, DIVINE, HAAN, FILEYSSANT.

Les évacuations aéro-médicales.
Forces aériennes n° 195. 221-256. août-septembre 6

- 39 - CARA M.

La réanimation mobile.
Le concours médical n° 46. 7635-7644. 1967.

- 40 - CARDOSO P.

Physiopathologie du transport en ambulance.
Annales de l'anesthésie française. 1964.

- 41 - CHIPAUX C., SALVAGNIAC A., LATALLE R.

De l'évacuation des blessés par voie aérienne au cours de la campagne d'Indochine.

Médecine aéronautique. IV. n° 2. 227-239. 1956.

- 42 - CHISTOPHE L.

L'urgence dans les traumatismes du crâne.

Acta Orth. Belgica, tome 24. supplément II 1958.
35-54.

- 43 - CONSTANTIN

Les évacuations aéro-médicales.

Médecine tropicale. 22. n° 3. 1962.

- 44 - CREYSSEL J. (Débat présidé par :)

Les besoins en matériel et en personnel du véhicule allant se porter au secours des blessés.

Colloque international de médecine.

24 juin 1960. A.C.F.

- 45 - DELAHAYE BP., PANNIER R., SERIS H., & Coll.

Physiopathologie et pathologie des affections du rachis en médecine aérospatiale.

Imp. Val d'Osne - Paris. 1969.

- 46 - DELEUZE R.

Evolution du concept de réanimation au cours des vingt dernières années.

Congrès des techniciens de la santé. 1966.

- 47 - DELEUZE R.

A propos de la mise en place d'une antenne de réanimation dans la région lyonnaise.

Assises nationales sur les accidents de la route.

Revue automobile médicale n° 96. 41-43.

48 - DESPLATS YJ.

Les évacuations sanitaires par voie aérienne en pratique militaire et civile.

Le médecin de réserve n° 2. 52-59.

Mars-avril 1965.

49 - DESPLATS et POYEDON.

Evacuation par voie aérienne des insuffisants respiratoires aigus.

C.T.S.A. 847 - Alger édition intérieure.

50 - DIAMANT-BERGER F.

Moyens modernes de réanimation et de transport des grands traumatisés.

Revue prov. 1967. 17-2895.

51 - DIVINIE.

Conduite à tenir pour une évacuation sanitaire aérienne.

Agressologie. III. 4. 576-579. 1962.

52 - DOLTER JM.

Pour une organisation des secours médicaux d'urgence en France.

Revue du corps de santé des armées. X. 4 août 196

53 - DU CAILLAR J., SERRE L., EVRARD O.

Organisation et premiers résultats du service mobile de réanimation d'urgence du centre hospitalier régional de Montpellier.

Montpellier chirurgical 1968. 3. 338.

54 - FELD M.

Le traumatisme crânien des accidentés automobiles
La revue du praticien. VIII. 21 juillet 58. 2439-

55 - FILEYSSANT.

Organisation des transports aériens.
Aggressologie III. 4. 586-590. 1962.

56 - FORSTER E., MOLE L.

A propos de la relève et du transport des accidentés de la route.
Mémoires de l'académie de chirurgie. 1969. 85. 471

57 - FRANQUE EF.

Les évacuations sanitaires aériennes. Acquisitions et progrès techniques.
La médecine aéronautique. 1962.

58 - GAUBAL et BROUSOLE.

Etude des vibrations transmises aux équipages d'hélicoptères.
Revue du corps de santé des armées. 6. n° 1.

59 - GERMAIN, THOMERET.

A propos de la relève et du transport des accidentés de la route.
Mémoires de l'académie de chirurgie. 1959. 85. 596

60 - GUERISSE.

Premiers secours. Prévention.
Acta belgica de arte medicinali et pharmaceutice militari. 1960. 2-32.

61 - GIROU et RACHOU.

Réanimation et soins d'urgence.
Xèmes jeux olympiques d'hiver. Grenoble 1968.
Laboratoires Geigy.

62 - GRANDPIERRE R., GROGNOT P.

Indications et contr'indications du voyage en avion des malades et blessés.

Monde médical 61. 301. 1951.

63 - HOVASSE.

Soins d'urgence aux blessés de la route.

Concours médical. 1963. 29. 4423.

64 - HUGUENARD P.

Conduite à tenir en présence d'un accident en dehors de l'hôpital.

AAF. 1964. 5, 4, 623.

65 - HURTAUD.

Contribution à l'étude du transport en hélicoptère des malades et blessés graves sous réanimation.

Thèse. Paris - 1965.

66 - JOLIS.

Rôle de l'anesthésiste dans les accidents de la route.

Cahiers d'anesthésie. 1962. 4. 339.

67 - JOLIS, CARA M., POISVERT M.

Les moyens d'évacuation de l'hôpital d'accueil.

Revue automobile médicale. Février 1964.

68 - JUDET R.

La relève et le transport des blessés de la route.

69 - KEMPF I.

La relève et le transport des grands traumatisés.

Revue automobile médicale. 1962. 128. 36.

70 - KEMPF I.

Précautions de ramassage et de transport.
AAF. 1964. 5. 627.

71 - LAFONTAINE et LAVERNE

Transport des malades à bord des avions commerciaux
Presse médicale. 5. 70. 243-244. 1962.

72 - LALANNE L.

L'organisation des secours.
Le médecin de réserve. 1962. 2. 36.

73 - LARENG L., DAMBRIN P., VIRENQUE Ch., LAZORTHES.

La réanimation des traumatisés thoraciques.
Société française d'anesthésie, d'analgesie et de
réanimation. Colloque à Cochin. Janvier 1965.

74 - LARENG L., DAVER J.

La relève et le transport des blessés et des ma-
lades. Expérience pilote de Malmoë et de la ré-
gion Midi-Pyrénées.
Société française d'anesthésie, d'analgesie et de
réanimation. 1967. 24. 6.

75 - LARENG L., DENAYROLLES, VIRENQUE, ARNAL.

La réanimation cardio-respiratoire dans la relève
des blessés.
Urgences médicales et chirurgicales. 1966. 3. 139.

76 - LARENG L.

Surveillance médicale à distance des grandes
détresses.
Presse médicale. 1967. 75. 29. 1539.

- 77 - LARENG L., JORDA MP., VIRENQUE Ch., DAVER J.
COMTET M., BERTRAND M.

L'intervention du médecin dans la relève et le transport des grands blessés et malades par l'électronique.

Presse médicale. 1967. 75. 29. 1539.

- 78 - LARENG L., VIRENQUE Ch., DAVER J.

La chaîne des secours d'urgence des lieux de l'accident à l'hôpital.

XXVème conferenza del traffico y della circolazione stretza. septembre 1968. 515.

- 79 - LARENG L., VIRENQUE Ch., DAVER J.

La présence médicale sur les lieux de l'accident (une solution au problème de secours d'urgence par le télédiagnostic).

Médecine et hygiène. 1967. 25. 1156.

- 80 - LEROUX R.

La fatigue opérationnelle des pilotes d'hélicoptère
Revue du corps de santé des armées. I. n° 4.
493-518. 1960.

- 81 - MALAVAI.

La participation du service de santé des armées aux opérations de secours routiers.

Annales de médecine des accidents et du trafic.
Octobre-décembre - 1968. 7.

- 82 - MERLE d'AUBIGNE R.

Problèmes immédiats du traitement des grands traumatisés.

Presse médicale. 1959. 67. 12. 466.

83 - MONIATTE JP.

L'organisation actuelle des premiers secours aux
grands blessés de la région de Strasbourg.

Thèse. Strasbourg - 1963.

84 - MONNIER et WERNERT.

L'hélicoptère sanitaire.

Revue du corps de santé des armées. Tome 12.

n° 3. septembre 1956.

85 - MONOD R.

A propos de la relève et du transport des acci-
dentés de la route.

Mémoires de l'académie de chirurgie. 1959. 85. 564.

86 - PASCOET, FORAY, LEVEQUE.

Les traumatismes fermés graves crânio-thoraciques
avant l'arrivée à l'hôpital.

Urgences médicales et chirurgicales. 1968. 5. 2. 14

87 - PERRIN G.

Installation d'une antenne de réanimation à
Chalon sur Saône.

Assises nationales sur les accidents de la route.

Revue automobile médicale. 1961. n° 115.

88 - PEREZ C.

Assises nationales sur les accidents de la route.

30 septembre, 1 octobre 1961. Compte-rendu.

Concours médical n° 25. 1962. 3831-3882.

89 - PETER SATAR

Les secours d'urgence pour les blessés en grande
détresse à l'échelon de la communauté.

IIème congrès international de médecine du trafic
et des accidents de la circulation. Août 1966.

90 - PIGANOL G., CHAUCHEC.

Remarques sur la relève et le transport des accidentés de la route.

Congrès français de chirurgie. 59ème session.
1967. 426-429.

91 - POISVERT M.

Les évacuations aéro-médicales des malades graves.
Congrès international de médecine aéronautique.
Madrid - 1962.

92 - POISVERT M., CARA M.

Un nouveau concept en ventilation artificielle :
la cellule logique.

93 - PONS R.

Les évacuations par voie aérienne des insuffisants
respiratoires aigus.
Thèse. Lyon - 1962.

94 - RICHET C., MONOD R., MANS A., ARNAUD M.

Lutte contre les accidents de la route, nouveau
fléau social; esquisse d'une doctrine et d'une
organisation de la sécurité routière.
Mémoires de l'académie de médecine et de chirurgie.
1950. 24 janvier.

95 - ROBERT.

Les moyens de secours d'urgence.
Concours médical. 1960. 42. 6205.

96 - ROSE W.

Les premiers secours par des médecins spécialisés
dans les accidents du trafic.
11ème congrès international. Août 1966.

97 - SAEGRESSER.

Les accidents de la circulation routière.
Praxis 1960. 49. 129.

98 - SALAVAGNIAC A.

Réanimation respiratoire et circulatoire au cours
des transports aériens.
Revue automobile médicale. n° 128. octobre 1962.

99 - SCHIKELE .

Contribution à l'étude des transports par air
des malades et des blessés.
Thèse. Lyon - 1952.

100 - SICARD A., MANS A.

L'importance des premiers soins des accidentés
de la route.
Mémoires de l'académie de chirurgie. 1958. 84.251.

101 - SICARD A.

La relève et le transport des blessés de la route.
Conclusion.
Mémoires de l'académie de chirurgie. 1959. 85.609.

102 - SERREL P.

Réanimation et anesthésie des blessés de la route.
Montpellier médical. 1959. 55. 4. 351.

103 - TABUSSE L., SAVAGNIAC A.

Réanimation respiratoire et transport aérien.
Médecine aéronautique. 14 n° 1. 1959.
61-75.

104 - TABUSSE L. et PANNIER.

Physiopathologie et pathologie aéronautique et
cosmonautique.

Edt Douin. 1969.

105 - TECHNIQUE HOSPITALIERE.

L'utilisation de l'hélicoptère pour le transport
des malades.

n° 233. 1965.

106 - THALHEIMER.

A propos des accidents de la route.

Mémoires de l'académie de chirurgie. 1959. 85.541.

107 - THOMERET G.

A propos du transport des accidentés de la route.

Concours médical 1960. 82. 29. 5565.

108 - TROTOT R.

Les traumatisés crânio-faciaux dans la pratique
des accidents de la route.

Concours médical 1962. 29. 42. 79.

109 - VILLARD RA.

A propos des accidentés de la route.

Annales de médecine des accidents du trafic.

Octobre-décembre 1968.

110 - ZAGDOUN J.

Sur les traumatisés de la route.

Mémoires de l'académie de chirurgie 1959. 59.543.

Vu le Président de thèse

Vu le Doyen Honoraire
Administrateur Provisoire
de la Faculté de Médecine

C. de GAUDART d'ALLAINES

G. BROUET

Vu et permis d'imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris

MALLET

